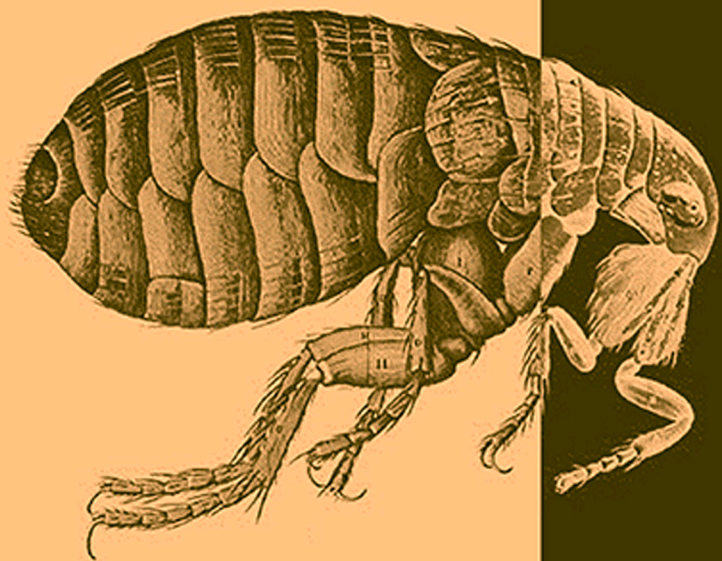




БЛОХИ

Зоологический
институт
Российской
академии наук



*Разнообразие
животных*

№ 10

А.Н. Алексеев, Е.В. Дубинина

Блохи — домашние или домовые животные?



Зоологический
институт
Российской
академии наук

Товарищество научных изданий КМК
Москва — Санкт-Петербург ❖ 2017

УДК 576.895.775:616.995.7
ББК 28.083+28.691.89+52.67
А47

Алексеев А.Н., Дубинина Е.В.

А47 Блохи — домашние или домовые животные? (Серия «Разнообразие животных». Вып. 10). — М.; СПб.: Т-во научных изданий КМК. 2017. — 99 с., ил., 16 с. цв. вкл.

Начавшийся в неолите переход человека от кочевого образа жизни к оседлому привёл к постепенному приобретению им практически всего современного набора паразитов и возбудителей болезней. Среди этих паразитов первостепенное значение имеют блохи как переносчики чумы — одного из самых опасных заболеваний на планете. Блохи — постоянные спутники людей. Домашние животные, как и сам человек, для блох — прежде всего постоянные источники питания.

Книга в популярной форме рассказывает об истории изучения блох, их строении, жизненном цикле, образе жизни, питании, об эпидемиях (пандемиях) чумы, многократно охватывавших мир и уносивших сотни тысяч людей. Книга о том, как складывались отношения человека с грызунами, носителями возбудителя чумы, и их паразитами — блохами, переносчиками этой опаснейшей болезни, и о том, как человечество до сих пор учится не допускать пандемий. Книга, в основу которой легли результаты исследований учёных мира (паразитологов, медиков, эпидемиологов), содержит также описание непосредственных наблюдений и экспериментов одного из её авторов. В заключении приведены правила, которые необходимо соблюдать, чтобы предохранить себя и окружающих от заболеваний при контакте с блохами. В книге кратко рассказано и о том, что блохи — неизменная тема для многих произведений писателей и художников, а также о том, как они подчас становились весёлыми «игрушками» или даже средствами «малого бизнеса».

Авторы книги — профессиональные зоологи-паразитологи: кандидат биологических наук Е.В. Дубинина и недавно скончавшийся доктор медицинских наук, профессор А.Н. Алексеев — специалист по переносчикам болезней человека.

Книга адресована широкому кругу читателей, людям, заинтересованным в сохранении здоровья как своего, так и своих близких: «Предупреждён — вооружён!» Надемся, что она также будет интересна любознательным читателям, экологам, любителям природы, натуралистам, студентам естественных специальностей вузов, преподавателям и ученикам колледжей, гимназий и школ.

Редактор
Т.А. Асанович

- © А.Н. Алексеев, текст, 2015, Е.В. Дубинина, текст, 2017
- © Е.Ю. и А.А. Кучеренко, иллюстрации, 2017
- © М.Ю. Батурина, обложка, 2017
- © Т-во научных изданий КМК, издание, 2017

ISBN 978-5-9909477-1-9

ВВЕДЕНИЕ

Домашние животные — кто они такие? Определение слова «домашние» кажется исчерпывающим, однако это не так. Древние охотники (в отличие от более древних собирателей) приспособили животных в качестве помощников для охоты в дикой природе. При переходе от собирательства к оседлому образу жизни и земледелию началось одомашнивание диких животных не только для охоты и охраны, но и как более надёжных источников пищи. В качестве таковых возник крупный рогатый скот, овцы, свиньи, домашняя птица и т.д. В зависимости от состава фауны в различных районах мира доместикации¹ подвергались самые разные виды животных, более или менее способных к жизни вместе с человеком. Одни домашние животные, которым человек предоставлял кров и пищу, приносили пользу в качестве источника пищи (мясо, молоко), материалов (шерсть, кожа) и различных услуг (рабочий скот, средства передвижения или перевозка грузов, охрана), другие служили компаньонами и удовлетворяли эстетические потребности человека (кошки, собаки, декоративные и певчие птицы, аквариумные рыбы). Глобализация привела к тому, что «домашними» становятся самые необычные животные дикой природы, включая земноводных, рептилий, пауков, насекомых и др. Освоение поверхности земного шара постоянно расширяет круг этих животных.

¹ **Доместикация** (лат. *domesticus* — домашний) — одомашнивание, превращение диких животных в домашних путём приручения, отбора, содержания и разведения в созданных человеком искусственных условиях. Ведёт к изменению в поведении, анатомии, физиологии, экологии и продуктивности тех, кого одомашнивают (Гиляров, 1986).

Кроме «домашних», в окружении человека имеются «жильцы», т.е. животные, которых правильнее называть «домовыми» и которые, обитая вблизи человека или в его доме, не только не приносят пользу, но чаще всего наносят вред, в некоторых случаях значительный. Они относятся к большой группе «синантропных» животных¹, т.е. животных, нашедших вблизи человека особо благоприятные для себя условия обитания (Дедю, 1990): таковы крысы, мыши, многочисленные виды насекомых. Из числа насекомых в домах наиболее часто встречаются муравьи, термиты, тараканы, комары, жуки (точильщики древесины и вредители продовольственных запасов), осы (поселяющиеся под крышами домов и на балконах), моли (портящие или вовсе уничтожающие продовольственные запасы, одежду и предметы домашнего обихода), вши, клопы, блохи. Последние три (блохи, вши и клопы) — не только «жильцы» человеческого дома, постоянно сопровождающие его, но кровососущие паразитические насекомые, питающиеся на человеке. В связи с этим они могут служить (и подчас служат) переносчиками² инвазий и инфекций — возбудителей болезней человека.

¹ **Синантропные организмы** (от греч. *σύν*- — вместе и *ánthrōpos* — человек) — растения и животные, образ жизни которых связан с человеком, его жильём, созданным или видоизменённым им ландшафтом. Выделяют облигатных, т.е. обязательных (крысы, клопы, тараканы, домовая мышь, кошка, собака и др.), тесно связанных с человеком и за пределами его поселений обычно не встречающихся, и факультативных или возможных, временных (птицы отрядов воробьиных и куриных, обыкновенная полёвка и др.), которые слабее связаны с человеком, живут в посадках и посевах, окружающих жилища людей (Гиляров, 1986).

² **Переносчик** получает заразное начало от одного источника и переносит (передаёт) его в другое место; этим другим местом часто является человек, который получая «заразу» таким образом, может заболеть соответствующей болезнью, возбудителя которой он получил (Павловский, 1948).

Блохи, вши и клопы — не только «жильцы» человеческого дома, но и патогенные для человека формы жизни. Недаром в словаре Даля (1998) блоха и вошь «идут рука об руку»:

«Не укусывала тебя своя блоха или своя вошь, не видал ты ещё горя, нужды»

«Купить, что вошь убить; продать, что блоху поймать»

«В одном кармане — вошь на аркане, в другом — блоха на цепи»

«Блоха с лошадь, а вошь с корову (о хвостуне)»

«Блошка, да мошка, да третья вошка — а упокою нет»

Миллион (или более?) лет тому назад появление человека — *Homo sapiens* — связано и с появлением первых его паразитов. Из числа наземных членистоногих появлялись виды, переходившие к временному (факультативному) или постоянному (облигатному) питанию кровью, — кровососы. Эти виды составляли природные очаги трансмиссивных¹ болезней (будущих болезней человека), пока человек не попал в их кругооборот. Свидетельством позднего включения в этот процесс предков человека служит тот факт, что его собственным паразитом-кровососом является только вошь — представитель отряда Anoplura (Insecta) рода *Pediculus*. Этот вид впоследствии будет назван *Pediculus humanus corporis*. Однако возник он задолго до появления у человека какой-либо одежды на его родине — в Африке. Для обоих видов (и прокормителя — человека, и паразита — вши) наиболее благоприятными условиями были предгорья: относительно высокая среднегодовая температура и сравнительно высокая влажность. Кочующий охотник и собиратель постоянно передвигались, перенося на себе и обмениваясь этим паразитом друг с другом. Обмен паразитами с соплеменниками —

¹ **Трансмиссивные болезни** — болезни, которые передаются через переносчиков (Павловский, 1948).

кочующими охотниками — сопровождался не только обменом особей, использующих его как источник крови, но и обменом кровью предыдущего прокормителя, в которой могли содержаться паразитические микроорганизмы, подчас возбудители болезней человека.

«Влияние человека на биосферу стало заметно сказываться ещё в конце палеолита¹, когда охота на крупных животных (гигантского оленя, мамонта, шерстистого носорога, пещерного медведя, пещерного льва и других) способствовала их вымиранию» (Сунцов, Сунцова, 2006). Изменение климата и сокращение числа крупных животных как источников пищи привело к тому, что собирательство стало преобладать над охотой. Освоение Земли способствовало постепенному увеличению сроков пребывания человека на одном месте. Именно в условиях предгорий, богатых весенней влагой и потому благоприятных для культивирования растений (пригодных для еды и для запасаения), произошёл переход человека к оседлому образу жизни. В свою очередь это привело к тому, что собиратели постепенно становились земледельцами. Человек всё менее стал зависеть от охоты, вследствие чего происходило приручение диких животных, бывших ранее только объектами охоты. Такие животные, как, например, коровы и козы, становились, кроме того, источником богатой белками пищи.

Началась новая эра для паразитов, которые (ранее они временно мигрировали из природы) превратились в постоянных спутников человека. Очень многие паразиты, прежде приносимые с одомашненными животными из

¹ Палеолит (греч. Παλαιός — древний + греч. λίθος — камень; = древнекаменный <век>) — первый исторический период каменного века с начала использования каменных орудий гоминидами (род Номо) (около 2,5 млн. лет назад) до появления у человека земледелия приблизительно в 10-м тысячелетии до н.э.

окружающей среды, стали постоянно сопровождать человека. Среди последних очень многие паразиты были переносчиками болезней, типичных для диких животных и их сородичей в природе. Этот процесс неизбежно привёл фактически к их «одомашниванию», связав их существование с человеком и его жильём. С течением времени человек стал обустривать домашних животных, снабжать их помещениями, пригодными для обитания и защищающими от нападения хищников. Доместикация животных увеличила их контакт с человеком, ослабила контакты с дикой природой и тем самым включила процесс «одомашнивания» самих паразитов.

БЛОХИ – СПУТНИКИ ЧЕЛОВЕКА

Охотнее всего «сожителями» человека становятся паразиты, связанные с питанием его кровью. Они стали не только спутниками его домашних животных и жилищ (пригодных для их обитания), но и получили постоянный и легкодоступный источник крови для питания. Особенно ярко эта двойственность (жилище, пригодное для размножения паразита, и постоянный источник питания – кровь человека) проявилась на примере клопов, вшей и блох.

Таким образом, переход к оседлому образу жизни (использование прирученных и одомашненных животных, ирригация земель для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур) привёл к постепенному приобретению практически всего основного «букета» паразитов и возбудителей болезней, которым располагает теперь человечество, состоящее в настоящее время из единственного вида – *Homo sapiens*.

В числе этих паразитов первостепенное значение имеют блохи как переносчики чумы – одного из самых страшных и смертельных заболеваний человека на планете. Появление блох на планете датируется палеогеном (66–23 млн. лет назад). Некоторые виды насекомых, найденные в ископаемом состоянии, существуют и в настоящее время. Известно около десятка экземпляров ископаемых блох. Их находят в окаменелостях Австралии и в балтийском янтаре, возраст которого оценивают в 50–40 млн. лет (Родендорф, 1962), доминиканском янтаре (в восточной части острова Гаити), возраст которого – 30–23 (олигоцен) или 20–15 млн. лет (миоцен) и нижнеолигоценовых отложениях около г. Экс-ан-Прованс (Франция) (вкл. рис. 1–3). Возраст ископаемых видов

блех (*Palaeopsylla dissimilis* и *Palaeopsylla klebsiana*), обнаруженных в балтийском янтаре, датируется эоценом–олигоценом (56–23 млн. лет). Описанная из доминиканского янтаря блоха *Pulex sinoculus* относится к эпохе миоцена (Медведев, 2005; Балашов, 2006).

В процессе развития науки и её инструментальной базы появляются новые исследования, новые данные и новые вопросы. Находки ископаемых блох в янтаре Доминиканской республики привели к сенсационному открытию (Poinar, 2015). Во фрагментах янтаря была обнаружена блоха (новый для науки вид *Atopopsyllus cionus*), на кончике хоботка которой просматривали частицы, похожие на «бактерий». Возникло предположение, что эти находки могут быть древнейшими «чумными палочками», которые блохи, возможно, разносили среди древних млекопитающих Земли примерно 20–35 млн. лет назад (историческая датировка исследованного янтаря) (вкл. рис. 2–3).

Джордж Пойнар (Университет штата Орегон, Корваллис, США) пишет: «...Помимо сходства в облике, эти бактерии жили в той же задней части кишечника блохи, что и современные чумные палочки. И к тому же в этой окаменелости мы нашли бактерии и высохшие капли крови на хоботке насекомого, что аналогично тому, как они передавали чуму от одной жертвы “чёрной смерти” к другой во время Средневековья» (Poinar, 2015). Исследователь признаёт, что без «вскрытия» янтаря и детального анализа насекомого и увиденных микробов невозможно точно сказать, были ли эти бактерии предками, родичами *Yersinia pestis*, или просто похожими микроорганизмами. Положение выявленных на конце хоботка «янтарной» блохи капель крови и микроорганизмов аналогично тому, как чумные микробы «забивают» зоб современных насекомых во время питания.

Имеется ещё ряд упоминаний о нескольких экземплярах блох семейства Rhopalopsyllidae, также найденных в

доминиканском янтаре, возможными хозяевами, которых являлись не птицы, как предполагали ранее, а грызуны, т.к. были обнаружены фрагменты шерсти (Poinar, 2015).

Традиционно происхождение паразитизма блох связывают с появлением у их хозяев шерстного покрова и норного образа жизни, однако, как известно, шерстный покров имелся уже у некоторых динозавров и, в частности, у птерозавров. Теплокровность¹ и наличие шерстного покрова у хозяев являлись важнейшими, но не единственными условиями возникновения у блох паразитического образа жизни. На основании изучения строения ископаемых блох можно заключить, что в период возникновения современных отрядов млекопитающих в начале кайнозоя² представители отряда блох уже имели свой нынешний облик и все основные признаки строения (Медведев, 2005).

¹ **Теплокровность** — это способность поддерживать постоянную внутреннюю температуру тела вне зависимости от температуры окружающей среды.

² **Кайнозой** (кайнозойская эра) — текущая эра геологической истории Земли. Началась 66 млн. лет назад (эта граница проведена по массовому вымиранию видов в конце мелового периода) и продолжается до сих пор. Кайнозойская эра делится на три периода: палеоген, неоген и четвертичный период (антропоген). В XIX–XX вв. кайнозой делили на третичный и четвертичный периоды. С 2004 г. понятие «третичный период» устарело, его подразделили два периода — палеоген и неоген.

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ БЛОХ

По сравнению с тем, сколько времени человечество сталкивается с блохами (хотя бы упоминания в Ведах и Библии), их описание и изображение запоздало. Изобретение первых «телескопических» приборов было толчком к появлению первых изображений блох.

Роберт Гук (Robert Hooke, 1635–1703 гг.) — английский естествоиспытатель, учёный-энциклопедист. Многие считают его одним из отцов физики, особенно экспериментальной, однако и во многих других областях науки ему принадлежат первые основополагающие работы и многие открытия, в том числе в биологии. Подчас его называют «английским Леонардо». В 1665 г. Роберт Гук публикует монографию «Микрография», где были описаны усовершенствованный микроскоп и основные его открытия в биологии (вкл. рис. 4). Ему же принадлежит термин — «клетка» (англ. «*cell*»). Результатом микроскопических и телескопических наблюдений живой природы явились приведенные в «Микрографии» изображения многих мелких объектов (глаза мухи, комара и его личинки, крыла пчелы) и, в частности, блохи (вкл. рис. 5) (Hooke, 1665).

Филиппо Бонанни (Filippo Bonanni или Buonanni, 1638–1725) — претор ордена иезуитов, итальянский историк, биолог и учёный. В 1656 г. он был направлен на учёбу в Общество римских коллегий и становится учеником немецкого учёного Атаназия Кирхера.

Будучи ещё студентом, Бонанни предпринял попытку изготовления микроскопических линз. Используя эти линзы, он создаёт собственный микроскоп и проводит научные исследования ряда образцов. После смерти А. Кирхера в 1698 г. Бонанни был назначен куратором

Кунсткамеры (коллекции древностей); в 1709 г. он публикует каталог коллекции Кунсткамеры под названием «Александрийский музей Кирхера» (*Museum Kircherianum, sive Museum a P.A. Kirchero in Collegio Romano Societatis Jusu, Rome — Bonanni, 1709*), с описанием объектов и собственными иллюстрациями (вкл. рис. 6).

Карл Линней (Carl Linnaeus, 1707–1778) — шведский естествоиспытатель и врач. Можно считать, что с него начинается классификация представителей животного и растительного мира. Он — автор наиболее удачной искусственной классификации растений и животных, ставшей с тех пор базисом для научной классификации живых организмов. В 10-м издании «Системы природы» (лат. «*Systema naturae*», 1758 г.) Линней ввёл понятие бинарной («двойной») номенклатуры, согласно которой каждый вид обозначают двумя латинскими названиями — видового и родового (вкл. рис. 7–9). Вся общепринятая ботаническая и зоологическая номенклатура на латинском языке берёт начало именно с этого труда. Линней разделил всех животных на шесть классов: насекомые, черви, рыбы, амфибии, птицы, млекопитающие (Linnaeus, 1758).

Первые научные описания видов блох были сделаны именно К. Линнеем в 1758 г.: человеческая блоха *Pulex irritans* и стационарный паразит *Tunga penetrans*.

Таким образом, в постлиннеевский период исследования блох к концу 1897 г. были предложены 53 названия таксонов¹ и установлены 177 видовых и подвидовых названий (Медведев, 2005). Для этого времени характерны отрывочные сведения о блохах. Среди описанных в это время видов можно обнаружить паразитов грызунов, насекомоядных, летучих мышей, хищных и птиц европей-

¹ **Таксон** (лат. *taxon* — ощупывать, определять посредством ощупывания цену, оценивать) — группа в классификации, состоящая из единичных объектов, объединяемых общими свойствами и признаками.

ской фауны. Первые виды блох с других континентов (например, из Южной Америки) стали известны только во второй половине XIX века.

В XX веке историю изучения блох делят на классический и постклассический периоды. Начало классического периода следует отнести к 1897 г., когда было впервые высказано предположение о возможной роли блох в переносе возбудителей чумы (Ogata, 1897). В дальнейшем было подтверждено значение отдельных видов блох в поддержании природных очагов болезней и, прежде всего, их роль в качестве переносчиков возбудителей чумы (Иофф, 1941; Медведев, 1997а, б; Ващенко, 1999).

Классический период изучения блох знаменует прежде всего исследования представителей семейства Ротшильдов (N.C. Rothschild), а также К. Джордана (K. Jordan) и Ю.Н. Вагнера (J.N. Wagner), которые внесли исключительно большой вклад в изучение состава отряда блох и их классификацию.

Больше всего сведений о блохах было собрано семейством **Ротшильдов** (банкиров и общественных деятелей). В знаменитом Британском музее хранится огромная коллекция блох, собранная британским энтомологом и банкиром Чарльзом Ротшильдом. С 1902 по 1942 г. авторство большей части новых видов блох принадлежало Ротшильдам и Джордану. В общей сложности ими были предложены 94 родовых и 983 видовых названия, что составляет, соответственно, 37 и 49% от числа насчитываемых в настоящее время названий родов и видов блох.

Карл Джордан (Heinrich Ernst Karl Jordan, 1861–1959) — немецкий энтомолог. С 1893 г. он начал работать в музее «Walter Rothschild» в Тринге (имение Ротшильдов в XIX веке). Специалист по жукам, бабочкам и блохам — он автор 400 работ (совместно с Чарльзом и Уолтером Ротшильдами) (вкл. рис. 10).

Созданная Ротшильдом коллекция блох (ныне — Ротшильдская коллекция в Британском музее) является крупнейшей в мире, а подготовленный позднее Хопкинсом и Мириам Ротшильд каталог этой коллекции — единственная сводка мировой фауны отряда Siphonaptera (Hopkins, Rothschild, 1953–1971 гг.).

Натаниэль Чарльз Ротшильд (Nathaniel Charles Rothschild, 1877–1923) — английский банкир и энтомолог, представитель династии банкиров Ротшильдов, крупный натуралист, авторитетный специалист по блохам (вкл. рис. 10). В Англии его рассматривают как одного из первых борцов за охрану природы. Во время очередной экспедиции в 1901 г. им была обнаружена в Египте и впервые для науки описана крысиная блоха *Xenopsylla cheopis* (Rothschild, 1911) — главный распространитель чумы (вкл. рис. 11). Впоследствии Чарльз Ротшильд собрал крупнейшую коллекцию блох и других насекомых и основал «Общество содействия охране природы» (*Royal Society for Nature Conservation*). Страдая от энцефалита, 12 октября 1923 г. Чарльз Ротшильд в возрасте 46 лет совершил самоубийство.

После смерти отца воспитанием дочери (Мириам Луизы Ротшильд) занимался её родной дядя, знаменитый натуралист **Лайонел Уолтер Ротшильд** (Lionel Walter Rothschild, 1868–1937) — банкир, финансист, политик, зоолог и лепидоптеролог (исследователь бабочек) (вкл. рис. 12).

Мириам Луиза Ротшильд (Miriam Louisa Rothschild, 1908–2005) — дочь Натаниэля Чарльза Ротшильда, английский энтомолог, паразитолог, садовод, эколог (вкл. рис. 13). За свою научную деятельность, будучи ведущим специалистом в области изучения блох (фактически без университетского образования), М.Л. Ротшильд состояла почётным доктором восьми университетов (в том числе Кембриджа и Оксфорда) и была избрана академиком — членом Королевского общества Великобритании.

М.Л. Ротшильд первой изучила механизм прыжка блохи. Проведя соответствующие расчёты, она обнаружила невероятные параметры прыгучести этих бескрылых насекомых. Во время прыжка блоха проходит через стадию мгновенного ускорения, получая чудовищную перегрузку, в 194 раза превышающую её собственный вес. Для сравнения: человек не выдерживает даже десятикратных перегрузок. «Если пересчитать длину прыжка блохи на человеческий рост, то человек, обладай он такими суперногами, техникой прыжка и, разумеется, приземления, “сигал” бы безо всякого усилия метров на двести. Прыг-скок через высотку Московского университета. И так по тридцать тысяч раз в день. Прыг-скок, прыг-скок...» — пишет В.А. Красильников (2005) об этой уникальной, одной из интереснейших работ М. Ротшильд.

Совместно с выдающимся химиком Тадеушем Рейхштейном¹ М. Ротшильд изучала на кроликах репродуктивный цикл блохи *Spilopsyllus cuniculi* и установила связь её цикла с гормональными изменениями в прокормителях-кроликах. Данный вид блохи распространяет заболевание этих животных — миксоматоз. В результате изучения процессов, происходящих в организме кроликов при паразитировании на них блох *Spilopsyllus cuniculi*, была показана роль гормонов хозяев-прокормителей в развитии отношений паразита и хозяина.

М.Л. Ротшильд опубликовала около 350 научных статей и книг по энтомологии и зоологии, паразитологии и токсикологии. Она — автор «Каталога Ротшильдской коллекции блох в Британском музее» (Catalogue of the

¹ **Рейхштейн Т.** (Reichstein Tadeus) — Нобелевский лауреат 1950 г. по физиологии и медицине. Совместно с Эдуардом Кендаллом и Филипом Хенчем он был награждён «за открытия, касающиеся гормонов коры надпочечников, их структуры и биологических эффектов». Независимо от Эдуарда Кендалла Рейхштейн выделил кортизон и установил его химическое строение.

Rothschild Collection of Fleas in the British Museum, volumes I to VI). Издание, вышедшее в шести томах с 1953 по 1983 г., было подробным описанием всех блох, собранных её отцом (крупнейшая в мире коллекция), главный и любимый труд всей жизни («ivory-tower labour of love», как писали позднее об этом фундаментальном труде в её некрологах). Став мировым экспертом и одним из ведущих специалистов по блохам, Мириам Ротшильд получила звание «Королевы блох» (вкл. рис. 13–14).

Итогом классического периода в истории исследования блох стал каталог Ротшильдовской коллекции блох в восьми томах (Hopkins, Rothschild, 1953–1971). В России исследование фауны и системы блох было начато Ю.Н. Вагнером и продолжено И.Г. Иоффом и его школой.

Юлий Николаевич Вагнер (Wagner J.N., 1865–1945) — русский зоолог, сын зоолога Николая Петровича Вагнера, профессора Петербургского университета (вкл. рис. 15). Несколько лет с перерывами (1889–1898, 1912–1913, 1919–1920) Ю.Н. Вагнер работал в Зоотомическом кабинете того же университета и Зоологическом музее в России. В эти годы (до своего окончательного отъезда из России) он занимался анатомией и систематикой блох.

В 1925 г., находясь в Белграде, Вагнер получил свои рабочие материалы по Arhaptiptera, оставленные в Зоологическом музее в Ленинграде, и закончил большую работу по блохам для серии «Фауна России». В марте 1928 г. Ю. Вагнер отправляет рукопись этой работы в Россию. *«Продолжая сбор уникальной коллекции блох, которую предполагает передать в Зоологический музей Ленинграда (тогда уже — Зоологический институт), ...Вагнер описывает коллекцию блох Берлинского зоологического музея и составляет определитель блох северной Африки для врачей-практиков»,* — пишет об этом периоде жизни Ю. Вагнера библиограф С.И. Фокин (2009). Однако судьба рукописи «Фауна Рос-

сии» оказалась несчастливой: в 1933 г. Вагнер предлагает саратовскому коллеге И.Г. Иоффу доработать рукопись (с включением собственных материалов) и опубликовать работу за двумя фамилиями. Работа так и не увидела свет.

С 1893 по 1940 г. Вагнером были установлены 228 таксонов всех рангов: 95 видов были описаны им самостоятельно и 14 — в соавторстве с И.Г. Иоффом (Саратов). На основании собранного богатого материала, изучения морфологии 109 описанных видов была предложена система блох (Wagner, 1939). Вклад Ю.Н. Вагнера как исследователя в изучение блох определяется не только числом описанных таксонов, но, прежде всего, неоценимым значением его разработок в вопросах морфологии и классификации этого отряда (Медведев, 2009).

«Знанием блох в России ... мы обязаны почти исключительно работам проф. Ю.Н. Вагнера, который является одним из крупнейших мировых специалистов афаниптерологии (=науки об отряде блох)» — пишет о нём И.Г. Иофф. Подчёркивая огромный вклад Ю.Н. Вагнера в изучение фауны блох России, Фокин (2009) назвал его «повелителем блох».¹

Илья Григорьевич Иофф (1897–1954) — паразитолог, врач-эпидемиолог, основоположник работ по исследованию экологии блох, крупнейший афаниптеролог (специалист по вопросам фауны и зоогеографии блох) нашей страны. За время работы в Саратовском университете и паразитологическом отделении института «Микроб» им были обработаны материалы, которые заложили основу картотеки блох СССР и объединили все сведения о фауне этих насекомых России (Иофф, 1941; Иофф, Скалон,

¹ Такая высокая оценка была дана Вагнеру при сопоставлении его с немецким сказочником Э.Т.А. Гофманом, автором всемирно известной сказки «Повелитель блох».

1954). Будучи руководителем Ставропольской противочумной станции, Илья Григорьевич внёс значительный вклад в изучение поведения возбудителя чумы в организме блох, длительности сохранения чумной инфекции в природе, выяснение роли отдельных видов блох в эпидемиологии чумы, разработку методов профилактики чумы и туляремии (Дарская, 1996). За разработку основ противочумной системы России И.Г. Иофф был награжден орденом Трудового Красного Знамени и медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне» (вкл. рис. 16).

Как классический период исследования блох был связан, прежде всего, с созданием микроскопа, так постклассический период (начинается во второй половины 1990-х годов) — с появлением новых методов изучения мелких объектов, прежде всего молекулярно-генетических методик, электронно-микроскопических исследований и др.

Молекулярно-генетический метод основан на анализе нуклеиновых кислот (в первую очередь — молекул ДНК) с целью исследования наследственности и наследственных изменений. Молекулярная диагностика (наиболее объективный метод изучения) была разработана 20 лет назад Кери Бенкс Муллис (Kerry Mullis, США) и удостоена в 1993 г. (совместно с Майклом Смитом) Нобелевской премии по химии. Муллис разработал метод полимеразной цепной реакции, который произвел революцию в молекулярной биологии и медицине.

Развитие классификаций многие исследователи связывают с применением методов молекулярной биологии и кладистического анализа [реконструкция родственных отношений между отдельными группами (= таксонами)] для установления так называемых *филогенетических связей*, т.е. исторического развития организмов. Этим методом были получены основные данные, легшие в основу по-

строения филогении и системы отряда блох (Медведев, 2005). Однако выводы, полученные в результате применения методов молекулярно-генетических исследований, показали значительные сложности на пути разработки классификации отряда и всё же носят предварительный характер в силу того, что проблема отношений крупных таксонов между собой остается нерешённой (Медведев, 2009).

При исследовании морфологии структур различных частей тела блох, ввиду их небольших размеров и сложной пространственной конфигурации, стал широко применяться сканирующий (или растровый) электронный микроскоп (РЭМ). Прибор предназначен для получения изображения поверхности объекта с высоким (до 0,4 нанометра) пространственным разрешением, а также информации о составе, строении и некоторых других свойствах поверхностей. Принцип, лежащий в основе метода, — взаимодействие электронного пучка с исследуемым объектом. Современный РЭМ позволяет работать в широком диапазоне увеличений: от 10 крат (что эквивалентно увеличению сильной ручной лупы) до 1 000 000 крат (приблизительно в 500 раз превышает увеличение лучших оптических микроскопов). Электронные микрофотографии, полученные с помощью РЭМ и включенные в данную работу (вкл. рис. 18–21), позволяют более детально изучить взаимоотношение отдельных частей ротового аппарата блох и понять процессы их работы, обеспечивающей передачу возбудителей (Медведев, 1997а, б).

Любые современные исследования невозможны без использования компьютерных технологий. Средствами информационно-аналитической системы PARHOST1 осуществлён анализ распространения и паразито-хозяйных отношений блох, млекопитающих и птиц (Medvedev et al., 2016). В анализ системы и эволюции блох мировой

фауны были включены также результаты молекулярно-генетических исследований. Разработка системы начата с 1995 г. в лаборатории паразитологии Зоологического института РАН под руководством заведующего, доктора биологических наук Сергея Глебовича Медведева (вкл. рис. 17).

В настоящее время мировая фауна блох насчитывает 2005 видов и 828 подвигов, относящихся (в соответствии с принятой классификацией) к 18 семействам (Медведев, 1994). Свыше 94% видов блох паразитирует на млекопитающих (преимущественно на грызунах), и, в меньшей степени, на птицах (по большей части воробьиных) (Медведев, 1997а, б; Ващенко, 1988). Только 4 вида блох встречаются как на млекопитающих, так и на птицах. Находки блох на современных рептилиях случайны.

Большинство блох ведет своеобразный гнездово-норовый образ жизни. Для блох характерен полный метаморфоз: наличие некровососущей, червеобразной личинки, живущей в гнезде, неподвижной и непитающейся куколки и взрослых насекомых (имаго), ведущих эктопаразитический образ жизни. Блохи, которые периодически нападают для кровососания на теплокровного прокормителя, приспособлены не только к обитанию на хозяине, но и к условиям жизни в гнезде. Будучи в большинстве своём неприменными гнездово-норовыми обитателями, блохи подвижны, быстро перемещаются в шерсти или перьях хозяина (раздвигая их), прочно удерживаются на теле хозяина при его попытках освободиться от паразитов; прыжками могут переходить с одного хозяина на другого, свободно перемещаться в слоях грунта и способны подниматься по вертикальным поверхностям (рис. 1).

Результат паразитического образа жизни в замкнутых пространствах гнезда или норы — уменьшенные размеры тела блох, отсутствие крыльев. Длина их в среднем со-

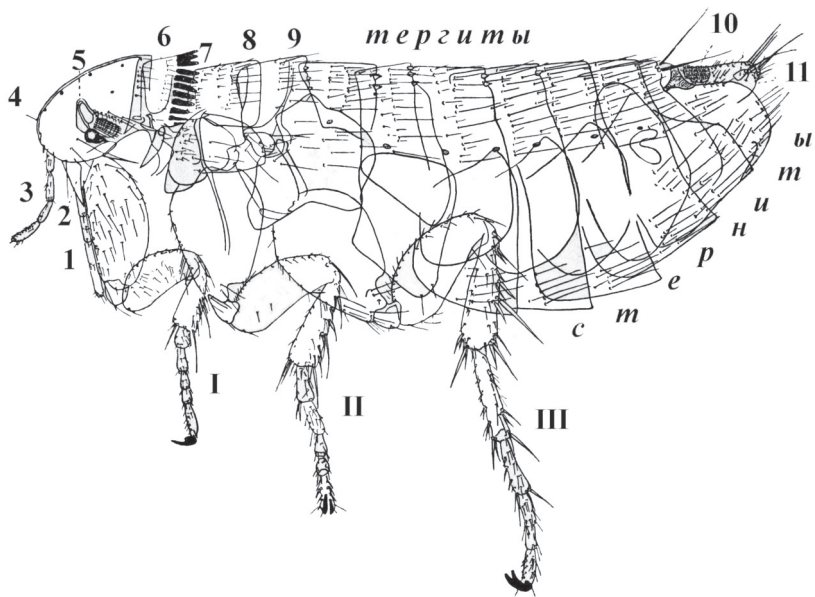


Рис. 1. Общий вид самки сусличьей блохи *Ceratophyllus tesquorum*: 1 — хоботок, 2 — максиллы, 3 — максиллярные пальпы, 4 — голова, 5 — усик, 6 — переднегрудь, 7 — гребень, 8 — среднегрудь, 9 — заднегрудь, 10 — пигидий, 11 — анальный сегмент, I-III — ноги, тергиты (8), стерниты (5) (по: Иофф, Скалон, 1954, с изменениями).

ставляет 3–5 мм, и даже у небольшого числа видов блох, имеющих более крупные размеры, она редко превышает 1 см. Один из таких великанов блошиного мира — *Huysrichopsylla talpae*, встречающийся на кротах.

В заключение следует сказать, что особенности строения блох полностью отвечают их образу жизни. Важнейшие морфологические адаптации имаго блох — узкое, уплощённое с боков тело, полностью лишённое крыльев, что сочетается, видимо, с их изначальной (присущей предкам) способностью прыгать. Для этого у блох имеются удлинённые прыгательные ноги и специализированные структуры груди.

СТРОЕНИЕ ТЕЛА БЛОХИ

Взрослые (имаго)

Тело имаго прекрасно приспособлено к пребыванию в гнезде и свободному передвижению в покровах хозяина. Оно сплющено с боков, имеет гладкие и твёрдые хитиновые покровы, несущие ряд щетинок, шипиков, зубцов (часто собранных в гребни), которые направлены назад и не препятствуют движению насекомого. Как уже было сказано, крылья полностью отсутствуют. Тело делится на голову, грудь и брюшко; покрыто тесно прилегающими друг к другу, черепицеобразно расположенными хитиновыми пластинками-сегментами; они гибко соединены между собой эластичными кутикулярными межсегментными перепонками (мембранами). Питание взрослых блох кровью проявляется в том, что при насыщении межсегментные мембраны растягиваются, а при голодании — втягиваются.

Голова спереди обычно закруглена (рис. 2-3). Уменьшение размеров тела блох способствовало формированию неподвижно слитой с переднегрудью клиновидной головы, что обеспечивает свободное движение между микрочастицами грунта, в гнезде или покровах хозяина. Хорошо развитая передняя часть головы исполняет роль как бы тарана, прикрывая и защищая ротовые органы (вкл. рис. 18). Обитание в закрытых пространствах привело к значительному упрощению органов, расположенных на поверхности головы: имеется пара простых глазков (рис. 2, 1), развитых различно у разных видов (могут также совсем отсутствовать). Произошло укорочение антенн, состоящих из двух основных члеников и обычно девяти тесно слитых члеников булавы, по внешнему виду напоминающей еловую шишку (рис. 2-3, 2). Антенны спрята-

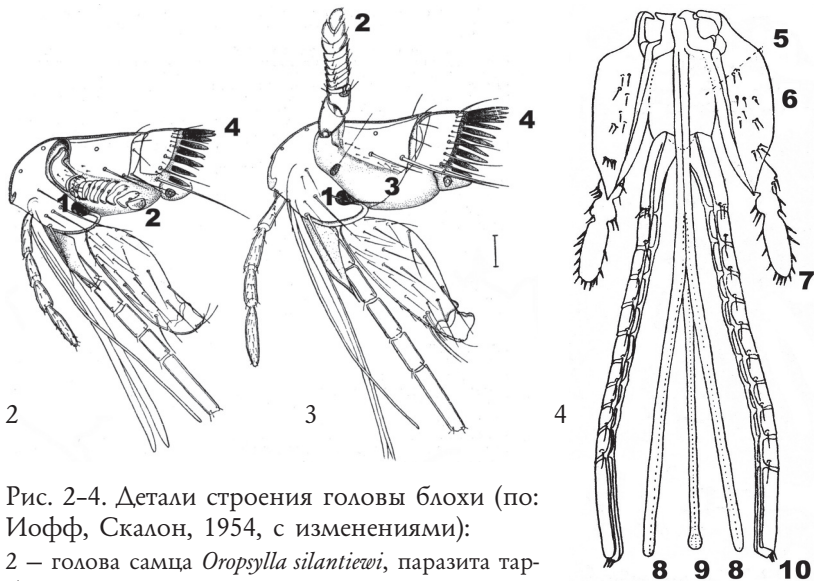


Рис. 2-4. Детали строения головы блохи (по: Иофф, Скалон, 1954, с изменениями):

2 — голова самца *Oropsylla silantiewi*, паразита тарбагана: 1 — глаз, 2 — усик, 3 — усиковая ямка, 4 — гребень; 3 — то же с поднятым усиком; 4 — наружные ротовые органы блохи *Vermipysylla alacurt*, паразита овец: 5 — нижняя губа, 6 — нижние челюсти (максиллы), 7 — максиллярные пальпы, 8 — парный колющий орган (лацинии), 9 — непарный колющий орган (эпифаринкс), 10 — губные пальпы.

ны в особые ямки (усиковые), которые предохраняют их от поломки и облегчают передвижение в шерсти (рис. 3, 3). На всех члениках булавы слабо заметны небольшие ямки — органы обоняния.

Различные кутикулярные выросты на поверхности головы различны: особенно развиты ряд мощных зубцов, образующий гребень — ктенидий (рис. 2-3, 4). Все элементы «кутикулярного вооружения» блох направлены кзади, что облегчает движение блох среди шерсти.

Ротовой аппарат колюще-сосущего типа, что позволяет блохе не только быстро и эффективно прокалывать кожу, но и высасывать кровь прямо из капилляра (рис. 2-4). Ротовой аппарат состоит из длинной тонкой верх-

ней губы, пары зазубренных верхних челюстей, пары плоских клиновидных нижних челюстей (максилл), несущих четырёхчленистые щупики, и нижней губы с парой щупиков (пальп). Щупики нижней челюсти образуют хоботок, в котором, как в жёлобе, лежат верхняя губа и длинные верхние челюсти, служащие для прокалывания и пропиливания кожи хозяина (рис. 4, 8-10). Вместе они образуют трубку, по которой из ранки высасывается кровь. Непарная нижняя губа и губные пальпы, складываясь, служат футляром для колющих органов (эпифаринкса и парных лациний), образующих хоботок (рис. 4, 5, 8-10).

Таким образом, все части ротового аппарата, складываясь, образуют колющий аппарат, особенности функционирования которого и механизм питания имеет у блох (переносчиков чумы) важнейшее значение.

Высасывание крови осуществляется за счёт мощных глоточных насосов. Блохи пьют кровь из мелких кровеносных сосудов; при этом в полость сосуда из всех ротовых органов вводится только гибкий эпифаринкс, который, изгибаясь и даже скручиваясь в коже, как бы «находит» кровеносный сосуд. Лабораторные наблюдения показали, что наиболее эффективно блохи питаются в тех случаях, когда хоботок приобретает форму латинской буквы «S». Можно считать, что изгиб хоботка в поисках капилляра является обязательным для успешного насыщения кровью на животном (Алексеев, Кондрашова, 1985). Вместе с тем блохи могут сосать «открытую» жидкость с поверхности и свежие фекалии уже напивавшихся и даже заражённых особей.

Высасыванию способствует работа поршневого ци-бариального насоса, создающего небольшое избыточное давление в кровеносном сосуде. Питание происходит так: лацинии пропиливают кожу в месте упора в неё кончика

хоботка, при этом изгибающегося; погружение хоботка в покровы хозяина обеспечивается попеременным движением лациний, которые поочередно то закоривают хоботок в ткани, то проникают глубже. По мере продвижения хоботок распрямляется, и его кончик попадает в капилляр. Блоха впрыскивает слюну в ткани, окружающие сосуд.

Секрет слюны блох, как у большинства кровососов, имеет сложный биохимический состав. Он обладает антикоагулирующим свойством, препятствуя свёртыванию поглощённой крови. Вместе с тем слюна оказывает раздражающее действие, вызывая аллергические реакции (Ващенко, 1988). В месте введения секрета слюнных желёз блох наблюдается гемолиз эритроцитов, чем и объясняется возникновение кожной реакции. При питании блохи никогда не впрыскивают слюну непосредственно в просвет сосуда (только в ткани, его окружающие), вызывая расширение капилляров и усиление притока крови (Алексеев и др., 1968; Алексеев, Кондрашова, 1985).

В месте присасывания образуется кровяная «лужица», что, с одной стороны, облегчает питание блох, а с другой — облегчает введение слюны в кровь прокормителя. Закончив питание, блоха резко выдёргивает хоботок, упираясь конечностями. При таком типе питания происходит двойной процесс, идущий в противоположных направлениях: в одном направлении выделяется слюна в прокормителя, и в организм блохи всасывается порция его крови, а в другом — с новой порцией слюны возвращается часть крови хозяина, уже полученная до этого.

В отличие от других членистоногих-насекомых (снабжённых колющим ротовым аппаратом — органом передачи возбудителей), у блох особую роль и особое значение (как переносчиков) имеют слюнные железы. Имеется две пары слюнных желёз, расположенных в передней

половине брюшка. Протоки каждой пары желёз сначала соединяются вместе с каждой стороны, а затем те объединяются в единый слюнный канал, который впадает в слюнный насос в передней части головы. Если блоха заражена, то вместе с током слюны «заражённое начало» попадает в организм животного. Этот процесс особенно важен для понимания путей заражения прокормителя-млекопитающего микробами чумы и поддержания очагов этого страшного заболевания. Механизм происходящего процесса таков: на месте изгиба хоботка концентрируются бактерии чумы, слипающиеся в комок и блокирующие ротовые органы сгустками чумных микробов. Блоха как бы «голодает», оказывается неспособной получить достаточное количество крови из-за присутствия блока и, в конце концов, его «выстреливает», «выплёвывает». Так происходит активная передача микробов чумы при питании. (По-видимому, феномен подготовки к выстрелу возбудителя с порцией слюны есть у многих кровососов-переносчиков, но этим никто никогда не занимался).

Грудь блохи состоит из трёх сегментов, каждый из которых представлен спинным полукольцом и различным образом слитыми между собой грудино-боковыми пластинками. Особенно подвижно между собой соединены передне- и среднегрудь. Первое полукольцо — переднегрудь (рис. 1, б) — несёт на спинной стороне заднего края гребень, состоящий из большого числа зубцов (не щетинок!), число которых значительно больше у паразитов птиц, чем у паразитов млекопитающих (рис. 1, 7; 2-3, 4). По-видимому, это связано со сложностью передвижения блох в перьях птиц по сравнению с их передвижением в волосяном покрове.

К членикам груди прикреплены три пары ног, из которых задняя пара развита сильнее и играет главную роль при прыжке (рис. 1, I-III). Ноги передней пары — корот-

кие, могут совершать круговые движения, цепко захватывать кожу и шерсть хозяина, прочно удерживаясь на нём. Обладая мощным прыгательным аппаратом, блохи легко передвигаются по поверхности хозяина, что обеспечивается строением задних ног, их мощной мускулатурой и особенностью характера движения. Передвигаясь прыжками, блохи используют для толчка вторую и, особенно, третью пары ног. С их помощью они могут совершать прыжки в высоту до 20 см и в длину более 30 см. Человеческая блоха *Pulex irritans* может прыгнуть на высоту 32–50 см, т.е. почти в 100 раз больше длины собственного тела.

Характер прыжка определяется наличием грудного щитка, состоящего из эластичного белка, — резилина. Когда блоха сгибает задние ноги, щиток оттягивается назад, словно метательное устройство катапульты; при выпрямлении ног щиток резко идёт вверх и как бы «бросает» тело блохи вперёд. Передвижение происходит за счёт повторных сокращений и накапливания энергии. Работа поперечнополосатой мускулатуры задних ног в прыжке (встречающаяся у некоторых насекомых, например, саранчовых) приводит к периодическому накачиванию давления в мышцах, а затем — к его разрежению.

Ноги, как и тело, сильно хитинизированы и несут определённый набор элементов кутикулярного вооружения (щетинок или зубцов), которые способствуют удержанию блох на поверхностях под любым углом. Особое значение имеет вооружение лапок задней (третьей) основной прыгательной пары ног, которое варьирует в зависимости от места обитания хозяев данного вида блохи (вкл. рис. 19). Такие изменения (удлинение вершинных щетинок задних лапок) особенно заметны, например, у блох, живущих в песчаных районах, так как это облегчает им движение по песку.

Брюшко блох состоит из 10 (по одним авторам) и 12 (по другим) достаточно твёрдых сегментов. Покровы семи сегментов брюшка представлены рядом однородных черепицеобразно расположенных пластин, каждая из которых делится на спинное (стернит) и брюшное (тергит) полукольцо (рис. 1, *тергиты* и *стерниты*). У некоторых видов мембраны, соединяющие пластины, позволяют брюшку за время длительного питания растягиваться и увеличиваться в размерах во много раз. Вслед за семью сегментами-полукольцами располагаются ещё несколько сегментов (от 8-го до 12-го): предгенитальные (предпигидиальные) и генитальные (пигидиальные), различающиеся как по числу, так и по форме у самцов и самок разных видов. У самок они (8-й и 9-й) мало выражены и слабо склеротизованы; между 8-м и 9-м простыми стернитами находится влагалище, ведущее в копулятивную сумку и сильно склеротизованный семяприемник, помещающиеся под покровом 7-го тергита и 7-8-го стернитов.

Обитание блох в закрытом пространстве гнезда привело к формированию на спинной поверхности в задней части брюшка (в спинной вырезке 8-го тергита) специализированного сенсорного органа — пигидия (рис. 1, 10). Пигидий имеет вид округлого щитка, покрытого нитевидными рецепторными волосками — трихоботриями и сенсиллами (вкл. рис. 20). Трихоботрии способны улавливать слабые потоки воздуха, воспринимать механические и звуковые колебания небольшой интенсивности, колебания воздушной среды, которыми блохи руководствуются при поиске прокормителя и для контроля собственной двигательной активности. Этот своеобразный орган, имеющийся только у блох, улавливает движение воздуха и служит сигналом, по которому насекомые делают прыжок, реагируя на приближение хозяина-прокормителя или опасность (Иофф, Скалон, 1954).

У самцов задние сегменты тела, начиная с 9-го, представляют собой сложный половой аппарат (вкл. рис. 21). Сами сегменты сильно модифицированы у разных родов и видов блох; число их подчас трудно сосчитать, так как часть из них слита между собой или вовсе отсутствует. Внутри брюшка располагаются склеротизованные части полового аппарата: пара семенников, семявыводящие протоки и копулятивный аппарат, имеющий сложное строение. Последний включает совокупительный орган (фаллос) и половую клешню (хватательный орган) на 9-м брюшном сегменте, которая служит для удержания самки во время копуляции.

Яйцо

Напитавшиеся и оплодотворённые самки блох откладывают яйца, приклеивая их к шерсти хозяина, либо яйца свободно скатываются с шерсти, что способствует их рассеиванию в среде и является способом расселения блох (вкл. рис. 22). Перламутрово-белого цвета, размером 0,5 мм, они настолько мелкие, что их невозможно увидеть без увеличительного стекла (рис. 5, 1). Оболочка яйца блохи очень прочная и служит весьма надёжной защитой для развивающихся личинок.

Личинка

Из яиц выходит белая подвижная червеобразная, покрытая щетинками личинка, приспособленная к передвижению в достаточно влажном субстрате (вкл. рис. 24-25). Личинка не имеет ни ног, ни глаз; у неё хорошо развита голова с грызущим ротовым аппаратом и развитыми слюнными железами, что позволяет ей питаться сухой пищей (рис. 5, 2-2а). В составе пищи личинок должен

быть белок, абсолютно необходимый для плодовитости будущих самок, поэтому личинки могут питаться кровью мёртвого хозяина, поедать мёртвых блох, питаться сухими и жидкими испражнениями взрослых кровососущих блох (Алексеев, 1961; Алексеев, Кондрашова, 1985). Они могут даже разгрызать слизистые покровы хозяина, находящегося в спячке, и потреблять выделяющиеся капли крови.

Блохи имеют три стадии развития. По мере роста личинки значительно увеличиваются в размерах. Личинка I стадии отличается от III стадии лишь величиной.

Куколка

Личинка III стадии по завершении развития обвивает себя похожей на шёлк нитью, выделяемой особыми железами, и создаёт «паутиновый» кокон. Снаружи кокон (вкл. рис. 23) липкий; к нему прилипают частицы субстрата из окружающей среды, которые маскируют его (рис. 5, 4; вкл. рис. 23). Внутри кокона формируется куколка (рис. 5, 3; вкл. рис. 23). Кокон очень прочно защищает куколку и обеспечивает превращение её во взрослую особь. Как показали опыты (Алексеев, 1964), даже при высоких дозах инсектицидов (при которых выплывшие из яиц личинки сразу погибали) идёт эмбриональное развитие личинок в куколку под защитой стенок кокона. Внутри кокона происходит линька куколки на имаго, которые (если их не потревожить) могут длительное время в них находиться.

ЦИКЛ РАЗВИТИЯ БЛОХ

Начало цикла развития блох происходит после однократного спаривания самки с самцом (единственного за всю жизнь самки) достаточного для откладки яиц, на протяжении всего времени существования оплодотворённой самки. Самцы у блох мельче самок. Продолжительность жизни разных видов блох варьирует от нескольких недель (блохи грызунов) до нескольких лет. Так, блохи кошек и собак могут жить от трёх месяцев до полутора лет. Паразит грызунов, блоха *Nosopsyllus consimilis* в лаборатории при периодическом подкармливании сохраняла жизнеспособность свыше 11 месяцев. При пониженных температурах (8–9 °С) максимальная продолжительность жизни *Nosopsyllus consimilis* в лаборатории составила 335 суток (Алексеев и др., 1968). Этот факт тем более важен (особенно с эпидемиологической точки зрения), что данный вид блохи, будучи довольно активным переносчиком чумной инфекции, может сохранять возбудителя чумы на протяжении всей жизни.

Сроки появления и развития личинок, куколок, имаго, их количество, время развития и перехода от одной фазы развития к другой различны и зависят от вида блохи, географического и физического местообитания вида, сезона года и т.д. (рис. 5). Параметры развития паразита грызунов *Nosopsyllus consimilis* были подробно изучены как в лаборатории, так, частично, и в природе одним из авторов данной работы (Алексеев и др., 1968). На северо-западе России развитие блох кошек (*Ctenocephalides felis*) и собак [*Ctenocephalides canis* (= *Pulex canis*)] близко по срокам к развитию блох крыс и других грызунов.

Самка может откладывать до двух десятков яиц ежедневно, а за всё время жизни она способна отложить не-

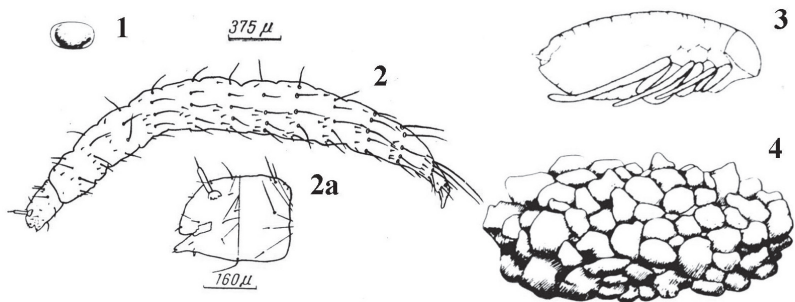


Рис. 5. Цикл развития кошачьей блохи *Ctenocephalides felis*.

1 – яйцо; 2 – личинка; 2а – головной конец личинки; 3 – куколка; 4 – кокон, облепленный песком (1, 3, 4 – по Kettle, 1984, с изменениями; 2, 2а – по Алексеев, 1961).

сколько сотен яиц. Правда, это зависит, прежде всего, от активности её питания и от вида хозяина, на котором она питается. Следует отметить, что яйца блох весьма устойчивы к холоду и низкой влажности. Блохи многократно питаются на протяжении жизни. В лаборатории для развития одной кладки яиц блохи грызунов *Nosopsyllus consimilis* требуется 4–5 приёмов крови в течение суток. Повторный акт кровососания блоха осуществляет после частичного или полного переваривания предыдущей порции крови.

Откладка яиц происходит, когда блоха находится в гнезде («блохи гнезда») или на хозяине («блохи шерсти») (Иофф, 1941; Балашов, 2009). Яйца приклеиваются к шерсти или (в большинстве случаев) скатываются в субстрат норы и гнезда (местообитание всех фаз развития блох), где и происходит выплод личинок. В жилище человека личинок обычно находят в щелях пола, за плинтусами, в коврах, паласах, подстилках для кошек и собак (вкл. рис. 23).

Минимальный срок развития личинки в яйце – три дня, максимальный – более 100 дней. Сроки появления

личинок зависят от температуры и влажности субстрата, куда они попадают. Выплывшая из яйца личинка очень активна. Она нуждается в достаточно высокой влажности и поэтому обычно зарывается в землю, мусор гнезда, норы, щели пола жилища человека. Именно данная особенность поведения личинок определяет способ борьбы с этими насекомыми. Личинка активно питается разлагающимися растительными или животными остатками в месте своего нахождения. В конце развития (длящемся также несколько дней) для окукливания личинкам необходимо питание кровью, которую они получают (иногда очень активно) из экскрементов взрослых блох, слизывая их. Личинки чувствительны не только к влажности, но и к температуре среды. Лабораторные исследования показали, что развитие *Nosopsyllus consimilis* происходит в температурном интервале 8–30 °С, что находит отражение в скорости развития. При других (более высоких или более низких) температурных режимах личинки блох погибают (Алексеев и др., 1968).

Личинка последней III стадии развития прядёт паутинный кокон и окукливается в нём (рис. 5, 4). Стадия куколки внутри кокона занимает в среднем 6–9 дней. Начиная с девярых суток, появляются первые имаго, в первую очередь — самки. К 15-м суткам все блохи покидают коконы. Зрелые блохи, завершившие развитие в коконах, выходят обычно при сотрясении субстрата. Подчас выплод имаго происходит одновременно в течение короткого промежутка времени и в значительных количествах.

Характерная особенность блох заключается в их способности сохранять при неблагоприятных условиях длительный покой в фазе куколки. Так, при пониженных температурах или в наиболее жаркие (и сухие) периоды года развитие блох в коконах значительно замедляется.

Таким образом, полный цикл развития блох, ведущие факторы которого — температура и относительная влажность воздуха, занимает несколько недель. В зависимости от внешних условий за год сменяется несколько поколений. Ряд видов размножается круглогодично, однако у большинства видов умеренной зоны имеет место синхронизация жизненных циклов с условиями внешней среды. В таком случае за год проходит несколько поколений, приуроченных к определённому тёплому или холодному сезону (Дарская, 1970; Ващенко, 1988).

ОБРАЗ ЖИЗНИ

Как уже говорилось, блохи распространены по всему миру. В их распространении повинно судоходство: вместе с грызунами (случайно попадающими на суда) путешествуют и их паразиты, прежде всего — блохи. Взрослые блохи — типичные эктопаразиты. В Библейской энциклопедии (1891, 1990) читаем: «Блоха — маленькое насекомое, докучное и беспокойное для человека, так как питается его кровью; и доселе блохи ещё в большом изобилии встречаются в восточных странах, так что бедуины нередко бывают вынуждены из-за них перемещать свои лагерные стоянки. На улицах и базарах Сирии они распложаются в таком количестве, что лица привилегированных классов всегда перемещают своё бельё по возвращении с прогулки домой».

Местообитание большинства видов блох — гнездо или нора. Блохи способны нападать на прокормителя сразу же после выплота из куколки. Для существования и размножения блох наиболее благоприятны определённые (специфичные) виды позвоночных-хозяев, однако большинство видов блох имеет довольно широкий круг прокормителей. Так, человеческие блохи *Pulex irritans* могут нападать на животных, имеющих постоянный контакт с человеком: на собак, кошек и даже лошадей. Кошачьи блохи *Ctenocephalus felis* предпочитают в основном своего хозяина, но при отсутствии прокормителя они охотно нападают на человека, от чего нередко страдают хозяева кошек. Случаются казусы, как например: десяток лет тому назад в Генеральном штабе Москвы полковников искушали блохи. Выяснилось, что в подвале погибла кошка, а из коконов в её шерсти выплодились блохи. В поисках корма блохи пошли вверх по коммуникациям здания, так что факт «диверсии» не подтвердился.

Различают «блех гнезда» и «блех шерсти» по степени их долгосрочности связи с прокормителем (Иофф, 1941). Первые зависят от температуры в гнезде, тогда как «блехи шерсти» проводят большую часть времени на хозяине при более или менее постоянной температуре его тела. Когда кровосос нападает на позвоночного-хозяина, то до начала питания он активно перемещается по поверхности (в шерсти или перьях) в поисках наиболее подходящего места. Только после этого начинается процесс питания. Частота присасывания разных видов варьирует от одного до нескольких раз в сутки. Одно кровососание длится от 5 до 10 мин, а объём выпитой крови не превышает веса самой блохи в голодном состоянии.

Вот данные о питании блохи *Xenopsylla cheopis* (паразита чёрной крысы, основного переносчика чумы): вес голодной самки — 0,50–0,75 мг, вес поглощённой одноразово крови — 0,13–0,43 (в среднем 0,25) мг; отношение веса пищи к весу тела голодной особи — 0,2–0,7; длительность питания — 7–20 мин (Ващенко, Солина, 1969).

Большинству блох свойственно именно такое кратковременное питание. «Блехи гнезда» периодически нападают на прокормителя и покидают его как для последующего акта питания, так и для откладки яиц. Обычно повторное питание происходит после частичного или полного переваривания уже полученной порции крови. «Блехи шерсти» питаются на хозяине, не покидая его; при этом они активно по нему передвигаются, а также могут менять прокормителей при тесном контакте с другим животным.

Максимальная плодовитость блох зависит от продолжительности жизни самки и в среднем колеблется от одного до нескольких сотен яиц.

Такой тип отношений с хозяевами-прокормителями характерен для подавляющей части блох, однако есть ис-

ключения. Имеется целая группа видов (около 70, называемых «стационарными паразитами»), самки которых после начала питания не меняют своего положения на теле хозяина. Они прикрепляются с помощью ротовых органов (лациний) к коже хозяина и многодневно питаются на нём. При этом размеры их тела увеличиваются во много раз; происходит рост их брюшка и внутренних органов, что приводит к увеличению их плодовитости.

Подобным образом паразитируют блохи копытных и ряда других животных. Один из видов, приносящий большой вред лошадям, верблюдам, коровам и овцам в Средней и Центральной Азии, — блоха алакурт *Vermipsylla alakurt*. Алакурт, или блоха овец, издавна известна пастухам высокогорных пастбищ Алтая, Саян и Тянь-Шаня (Иофф, 1950). Этот вид принадлежит к числу самых крупных блох: самцы достигают 4 мм, самки — 4,5–5 мм. Растянутое брюшко напитавшейся самки со зрелыми яйцами увеличивается в 20 раз (до 7 мм) и сильно вытягивается в длину, делая блоху похожей на «пёстрого червяка» белого цвета с поперечными чёрно-бурыми кольцами хитинизированных сегментов тела (Вагнер, 1903; Иофф, 1950). Появление алакуртов на скоте строго приурочено к зимнему периоду, а с наступлением весны они исчезают. Зимой алакуртов иногда встречали также на горных баранах — архарах, лисицах, волках и собаках. Будучи голодными, блохи кусают и человека. Блохи очень прочно прикрепляются к коже, и их сложно отделить. Высасывая много крови, алакурты при массовом размножении сильно истощают животных (особенно молодых), подчас вызывая их гибель.

Другие блохи — «внутрикожные паразиты» — полностью внедряются в покровы; снаружи остаётся только задний конец брюшка с дыхальцами, анальным и половым отверстиями.

Например, самки *Uropsylla tasmanica*, паразитирующие на сумчатых животных рода *Dasyurus* (прежде всего на «тасманийском дьяволе» — *Dasyurus maculatus*), приклеивают яйца к шерсти хозяина, а выплотившиеся личинки вбуравливаются в кожу, где и происходит всё дальнейшее их развитие (Балашов, 2009). Нападение паразита вызывает раздражение кожи и выпадение шерсти (Pearse, 1981).

Существует группа блох (не более 10 видов), оплодотворённые самки которых внедряются в кожу теплокровного хозяина (млекопитающих, птиц, или человека) и сосут кровь, увеличиваясь в размерах. В месте присасывания блохи образуется язва, в которую самка «выстреливает» яйца, и весь цикл развития проходит на хозяине. Такова *Echidnophaga gallinacea* — космополитно распространённый паразит цыплят (вкл. рис. 26–27). Блохи высасывают много крови, что может приводить к гибели молодых птиц. У кур они локализуются на гребешках, бороде и на участках, лишённых перьев (Koehler et al., 2012). Поражая кошек, куриная блоха присасывается вокруг глаз и между пальцами конечностей. В редких случаях может поражать и людей.

К этой группе относится также очень мелкая песчаная (или земляная) блоха (1 мм) *Tunga penetrans*, обитающая в тропиках (вкл. рис. 28–30). Завезённая человеком из тропической Америки, блоха расселилась по всему миру. Взрослые блохи обитают на земляном полу хижин и хлевов, на песчаных почвах и на пляжах. Эти блохи способны прыгать на высоту 15–35 см. Длина тела половозрелого самца — 1 мм. Самец кусает и сосёт кровь людей и животных, как обычная блоха; оплодотворённая самка внедряется в эпидермис кожи (обычно под ногти рук или ног, между пальцами) и становится внутрикожным эндопаразитом (вкл. рис. 29). Брюшко внедрившейся в кожу самки растёт и через 5–6 дней достигает размера

горошины, в которой созревает несколько сотен яиц (вкл. рис. 30). Из ранки самка «выстреливает» яйца величиной 0,6 мм. Плодовитость этих блох чрезвычайна: они выделяют за сутки до 200 яиц, а в течение всей жизни откладывают несколько тысяч.

Через 2–4 дня из яиц выходят безногие личинки длиной 1,5 мм. Личинки живут на земляном полу, в сухих песчаных почвах, в тенистых участках пляжей, питаются органическими веществами. *Tunga penetrans* — единственный вид среди блох, который имеет только две личиночные стадии (вместо трёх): развитие от первой стадии до второй длится всего один день. Через три недели личинки окукливаются, а через 11 дней превращаются во взрослую особь. Вызываемое этим видом блох заболевание называется *саркопсиллёзом* (вкл. рис. 31–32). Оно создаёт серьёзные проблемы для людей в местах распространения этой блохи и представляет серьёзную опасность для отдыхающих (см. раздел «Болезни, вызываемые блохами»).

ЭТО СТРАШНОЕ СЛОВО – ЧУМА

Одна из самых страшных и опустошительных человеческих болезней, переносчиками которой являются блохи, – чума.

Чума (лат. *pestis* – зараза) – особо опасное природно-очаговое заболевание, которое относится к группе карантинных инфекций. Чума протекает с исключительно тяжёлым общим состоянием, лихорадкой, поражением лимфатических узлов, лёгких и других внутренних органов, часто сопровождающееся развитием сепсиса¹. Заболевание характеризуется крайне высокой заразностью, способностью вызывать не только эпидемии², но и пандемии³ с высокой летальностью (Коротяев, Бабичев, 2002).

Пандемии чумы были известны с глубокой древности. В Ведах⁴ (Индия, 1000 лет до н.э.) написано: «...*Когда*

¹ **Сепсис** – общее (генерализованное) тяжёлое, острое или хроническое лихорадочное заболевание человека. Характерно общее расстройство и частое образование новых очагов без видимых местных изменений (Коротяев, Бабичев, 2002).

² **Эпидемия** (от греч. *epi-* – на, над, поверх чего-либо и греч. *demos* – народ) – массовое распространение инфекционного или паразитарного заболевания среди населения, значительно превышающее уровень обычной заболеваемости в данной местности (Дедю, 1990).

³ **Пандемия** (греч. *πανδημία* – весь народ) – эпидемия, характеризующаяся распространением инфекционного заболевания на территории всей страны, территории сопредельных государств, а иногда и многих стран мира.

⁴ Слово *véda* означает «знание», «мудрость» и происходит от корня *vid-* «знать», родственного корню *veid-* означающего «ведать», «видеть» или «знать», т.е. «ведающий» как знаток и как повествующий «знающий». **Веды** – это многоуровневое знание, которое условно можно разделить на материальное и духовное. На протяжении многих веков Веды передавались устно в стихотворной форме и только гораздо позднее были записаны на санскрите (древний литературный язык Индии).

крысы падают с крыш хижин на землю и погибают, жителям надо покинуть деревню...».

Одним из древнейших литературных памятников об эпидемиях чумы — «Эпос о Гильгамеше», высеченный клинописью и содержащий шумерские¹ сказания Древнего Востока, собранные на протяжении полутора тысяч лет, начиная с XVIII–XVII веков до н.э. Несомненно, что в этом величайшем и старейшем в мире сохранившемся литературном произведении содержится описание чумы и отчаяние не одного, а многих поколений. Наиболее полная версия этого эпоса была обнаружена в середине XIX века при раскопках в Ниневии² клинописной библиотеки царя Ашшурбанипала.

В ещё одном дошедшем до нас древнейшем произведении — Библии — чума впервые упоминается как «морювое поветрие». *«Чума — морювое поветрие, так называемая европейцами восточная чума. Эта ужасная смертельная болезнь во все века была страшным бичом Палестины, равно как и всего Востока»* (Библейской энциклопедии, 1891, 1990).

В первой книге Библии — Ветхом Завете — неоднократно описываются случаи возникновения эпидемий чумы во время войн и охватывавших несколько городов Израиля. Судя по описанию, можно понять, что это была «бубонная» чума, и она была связана с неоднократной передачей священных реликвий (ковчега завета Господня). Интересно, что жрецы уже тогда связали болезнь с наличием грызунов: отсюда золотые изваяния мышей, «опустошающих землю».

¹ **Шумёр** — историческая область на юго-востоке Месопотамии (в междуречье Тигра и Евфрата), где на рубеже IV и III тысячелетий до н.э. возникла первая письменная цивилизация.

² **Ниневия** — с VIII–VII веков до н.э. столица Ассирийского государства. Находилась на территории современного Ирака (город Аль-Мосул), на левом берегу реки Тигр.

В литературе особенно часто упоминается так называемая «юстинианова чума» (551–580 гг.), названная по имени римского императора Юстиниана I. При нём чума унесла сотни тысяч людей на землях его огромной империи, простиравшейся от Индийского океана до владений на Средиземном море.

Первые упоминания о чуме в России относятся к 867 г., когда в Киеве произошёл «повальный мор». В русскую литературу слово «чума» вошло как искаженное арабское слово «джумма» или «джумба», что в переводе значит «боб». Это название одной из форм страшного заболевания человечества — «бубонной» чумы, возникающей от укуса зараженной блохи. Чаще всего при этом поражаются лимфатические сосуды и сосуды (узлы) нижних конечностей, что при прощупывании кожи напоминает «бобы». Из-за характерных симптомов (в частности, почернение пальцев рук, тёмные круги под глазами) и тяжелейших последствий чуму часто называют «чёрной смертью».

В историческом аспекте возникновение чумного микроба произошло в период от 70–65 до 2–1 млн. лет назад независимо от появления человека. Местом первичного формирования очага, центром происхождения предполагают Центральную Азию, а средой, в которой произошло видообразование возбудителя, — паразитарная система «монгольский сурок (*Marmota sibirica*) — блоха *Oropsylla silantiewi*» (Сунцов, Сунцова, 2006).

Особые условия для существования чумных бактерий создавали синантропные грызуны, а человек своей хозяйственно-экономической деятельностью непреднамеренно создал условия для дальнейшего, уже антропогенного распространения чумы в мире из её первичных природных очагов. «Нарастающие темпы численности населения, формирование центров цивилизации в пределах естественных ареалов

грызунов, переход к оседлому образу жизни, развитие земледелия и запасаения продуктов впрок, синантропизация крыс и терпимость к ним людей, расширение торговли, войны, усиление международных связей и связей между континентами: всё это привело к появлению устойчивых синантропных, а затем и вторичных природных очагов в Новом Свете, на Африканском континенте и в некоторых районах тропической Азии» (Сунцов, Сунцова, 2006). Синантропные грызуны давали малое количество крови, в то время как люди, их массовое скопление в пределах крепостей и городов, служили постоянным и обильным источником крови. Эпизоотии чумы могли протекать (и протекали) среди грызунов на обширных пространствах, но именно деятельность человека способствовала появлению городских очагов чумы: бурному размножению синантропных грызунов и блох на них.

Средневековые хроники, особенно в Англии, пестрят сообщениями о переселении королевских дворов в загородные усадьбы и сравнительно небольшие замки, рассредоточение людей в сельской местности. В действительности, никаких средств лечения средневековая медицина не имела, единственная эффективная профилактика заболевания сводилась к формуле: *cito, longe, tarde* («быстро, далеко, надолго») — бежать из заражённой местности как можно быстрее и дальше и как можно дольше не возвращаться. И действительно, новые условия жизни людей после исхода из городской скученности приводили к тому, что число контактов блох с человеком уменьшалось, а контакты с дикими и сельскохозяйственными животными — напротив, увеличивались. Один из примеров — переход блох к питанию на зайцеобразных, прежде всего кроликах, которые при отсутствии людей-охотников бурно размножались. Всё это уменьшало возможность передачи чумы людям и уменьшало чис-

ло случаев заболеваний. В средние века это была единственная мера, приводившая к снижению интенсивности циркуляции чумных микробов среди людей, хотя и всего лишь паллиативная, т.к. очаги чумы в природе продолжали существовать. Особенно велики были людские потери в Средневековье. Католическая молитва: «*A peste, fame, bello libera nos Domine! — От чумы, голода, войны избавь нас, Господи!*» — перечисляла бедствия, от которых более всего страдала Европа в то время. Чума — «чёрная смерть» — была главенствующей в молитве, т.к. смертность достигала 77–97%.

Во времена Гёте, когда городская и сельская чума были в не столь далёком прошлом, когда немецкая и английская знать (спасаясь от городской чумы) разъезжалась по сельской местности, ещё свежа была память об основной форме чумы — бубонной. Весьма популярен был католический святой Рох (около 1295 г.), которого считали защитником от чумы (вкл. рис. 33–35). На классическом изображении святой Рох, как правило, указывает на чумную язву (изъязвлённый бубон) на левой ноге. В иконографии святого часто также изображали вместе с собакой, держащей во рту хлеб. По легенде именно собака, накормив Роха хлебом, спасла его от смерти.

Пандемии оставили глубокий след в истории всего человечества. Первая известная пандемия — «юстинианова чума» — охватила всю территорию цивилизованного мира того времени, весь ближний Восток, а затем проявлялась в виде отдельных эпидемий на протяжении двух веков (541–750 гг.). Считается, что её источником была Эфиопия или Египет, откуда по торговым путям (Средиземноморье) болезнь достигла Константинополя и далее распространялась на северные, южные и восточные части Византии, затем — и на соседние страны. К концу 654 г. эпидемия прошла по Северной Африке, всей Европе,

Центральной и Южной Азии и Аравии. Жертвами чумы на Востоке стало тогда около 100 млн. человек.

В XIV веке страшная эпидемия «чёрной смерти», поразившая Восточный Китай, была завезена в Крым (1346 г.), оттуда — в Европу, когда там погибли почти 15 млн. человек. В 1351 г. чума поразила Польшу и Русь, к 1352 г. в Европе умерла треть населения.

Н.М. Карамзин¹ в «Истории государства Российского» так описывает пандемию: *«Болезнь обнаруживалась железами в мягких впадинах тела, человек харкал кровью и на второй или третий день умирал. Нельзя, говорят летописцы, вообразить зрелища более ужасного... От Пекина до берегов Евфрата и Ладоги недра земли наполнились миллионами трупов, и государства опустели... Сия жестокая язва несколько раз приходила и возвращалась. В Смоленске она свирепствовала 3 раза, наконец, в 1387 г. осталось в нём только 5 человек, которые, по словам летописи, вышли и затворили город, наполненный трупами».* [Карамзин Н.М. 2003. История Государства Российского. Послесловие, комментарии А.Ф. Смирнова. М.: Олма-Пресс, с. 210.]

Чума продолжала свирепствовать по миру до конца XIX века, однако и позже временами она продолжает напоминать о себе.

Во времена многочисленных средневековых эпидемий возник характерный костюм чумного доктора, по которому врачей узнавали (особенно по маске с клювом на лице) и который как-то защищал их самих (вкл. рис. 36–37). Считалось, что такая маска, похожая на древнеегипетское божество, отпугивает болезнь. Однако, прежде всего, она частично спасала врача от постоянного чумно-

¹ Карамзин Николай Михайлович (1766–1826) — российский историкограф, автор 12-томного сочинения «Истории государства Российского», первого описания российской истории, начиная с древнейших времен и до правления Ивана Грозного.

го смрада: в кончик клюва помещали сильно пахнущие лекарственные травы, которые облегчали дыхание. Кроме того, «чумной» доктор постоянно жевал чеснок для профилактики. Чтобы сам доктор не задохнулся от «букета» запахов, в клюве имелись два небольших вентиляционных отверстия. В маске также были стеклянные вставки, защищавшие глаза (вкл. рис. 36). Окончательный вид, известный нам по многочисленным гравюрам, маска приобрела только в 1619 г., когда французский медик Шарль де Лорм (Charles de Lorme) разработал полный комплект защитной одежды для врачей, имеющих дело с больными чумой. Костюм де Лорма, кроме маски, был дополнен плащом, пропитанным воском, и кожаной или промасленной одеждой из плотной ткани, защищавшей врача от контакта с заражёнными (вкл. рис. 37).

Память о вспышках чумы в городах и поселках сохранилась в многочисленных литературных памятниках. Многие замечательные произведения о том времени создавались при королевских дворах вплоть до XIX века. Достаточно вспомнить «Декамерон» Джованни Боккаччо — одну из самых знаменитых книг раннего итальянского Ренессанса, написанную приблизительно в 1352–1354 гг. Позже, в середине XIX века, об этом можно также прочесть в одном из лучших произведений выдающегося французского писателя Ромена Роллана (1866–1944). Его роман «Кола Брюньон» проникнут страстной любовью к жизни во всех её проявлениях. Чувство юмора и философское отношение к жизни помогают герою романа, весельчаку и балагуру Кола Брюньону пережить все невзгоды и трудности, в том числе чуму и болезнь близких, чтобы потом радоваться их спасению.

Несомненно, следует вспомнить и пьесу А.С. Пушкина «Пир во время чумы» (ноябрь 1830 г., Боддино). Пьеса — перевод одной сцены из поэмы Джона Вильсо-

на¹ «Чумной город» (1816), в которой описывается лондонская чума² 1665 г. В пьесе все песни, в частности «Гимн» Председателя, принадлежат самому Пушкину:

«Гимн в честь чумы! Прекрасно! Bravo! Bravo!

...

*Итак, – хвала тебе, Чума!
Нам не страшна могилы тьма,
Нас не смутит твоё призванье!
Бокалы пеним дружно мы,
И девы-розы пьём дыханье, –
Быть может... полное Чумы»*

Тема для перевода была навеяна А.С. Пушкину обстоятельствами: в это время в России свирепствовала эпидемия холеры, которую часто называли чумой.

¹ **Вильсон Джон** (1785–1854) – английский поэт-романтик, английский (шотландский) писатель, юрист, профессор этики в Эдинбургском университете.

² **Эпидемия** бубонной чумы в Лондоне (1664–1665 гг.), унесшая жизни более 20% населения города.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ ОЧАГОВ ЧУМЫ И ЧЕЛОВЕК

По мнению генетиков и палеоантропологов, распространение человека по планете произошло (с точки зрения биологической эволюции) молниеносно, всего за 100 тыс. лет. Это путешествие сопровождалось встречами, взаимодействием и распространением практически всех имевшихся тогда на планете возбудителей природно-очаговых заболеваний, к которым этот вид приматов (новый пришелец) оказался чувствительным. Формирование природных очагов чумы происходило параллельно с распространением человека, но сама встреча человека и смертельного для него возбудителя чумы произошла много позже становления человека как вида, уже в период возникновения древних цивилизаций (Сунцов, Сунцова, 2006).

Приведём здесь гипотезу происхождения возбудителя чумы в популяциях монгольского сурка, которая хорошо согласуется с молекулярно-генетическими и экологическими данными (Сунцов, Сунцова, 2006). Образование природного очага чумы состоялось в сравнительно недавнее по геологическим масштабам время, в период сартанского похолодания¹. Именно тогда в системе «блоха — монгольский сурок» сложились идеальные условия для трансформации кишечного микроба в паразита крови, возбудителя чумы. Особенности биологии монгольского сурка *Marmota sibirica* (Mammalia: Rodentia: Sciuridae) — рытьё глубоких нор (где круглый год плодятся блохи) и особенности спячки животного — создали условия для такой трансформа-

¹ Сартанское похолодание охватило в конце позднего плейстоцена (22–15 тыс. лет назад) обширные пространства Северной и Центральной Азии, Сибири и Дальнего Востока (Сунцов, Сунцова, 2006).

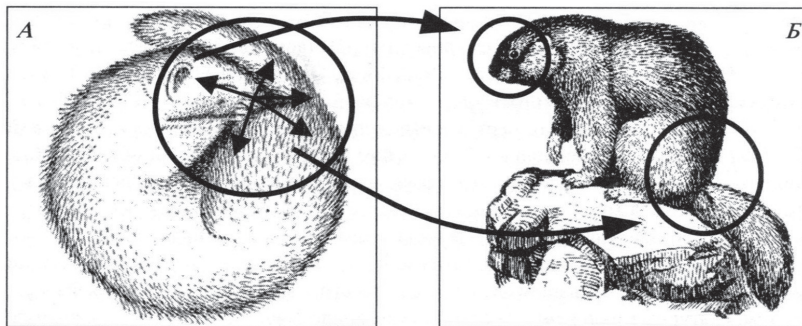


Рис. 6. Места концентрации коконов *Oropsylla silantiewi* на теле монгольского сурка.

А – во время спячки, *Б* – первые недели после выхода из нор в конце зимовки (Сунцов, Сунцова, 2006).

ции. Во время спячки сурок сворачивается в шар, так что рот зверька прилегает к основанию хвоста, а задние ноги – к щекам (рис. 6, *А*). При этом температура тела животного понижается до 6 °С, одновременно понижается и его иммунитет (Сунцов, Сунцова, 2006). Наиболее тёплые места тела спящего сурка находятся там, где выдыхается воздух, – это кончик носа и ротовое отверстие. Именно сюда перемещаются зимой из холодного гнезда личинки специфичных «сурочьих» блох *Oropsylla silantiewi*. Личинки, имея грызущий ротовой аппарат, нарушают целостность слизистой поверхности рта животного и питаются выступающей из ранок кровью (рис. 6, *А*). Питаясь, личинки невольно загрязняют кровь животного микробами из расположенного в непосредственной близости ото рта анального отверстия сурка; напомним, что эти микробы паразитировали ранее только в кишечнике.

Окончившие питаться личинки IV возраста окукливаются на носу, вблизи ануса, хвоста и задних лап животного. После выхода из спячки именно в этих местах исследователи находят пустые коконы блох (рис. 6, *Б*).

Одновременно с выходом сурков из спячки взрослые блохи покидают коконы и начинают питаться уже на активном животном, температура тела которого повышается до 37 °С, что способствует размножению микроорганизмов, попавших в кровь, и становлению их паразитами крови – *Yersinia pestis*.

Такова гипотеза происхождения и формирования очагов чумы в популяциях монгольского сурка (тарбагана). Одна из особенностей экологии этих грызунов – семейно-колониальный образ жизни. Семейный участок включает систему нор разной сложности и функционального назначения и кормовую территорию, что не ограничивает возможность обитания вблизи их колоний других видов грызунов. В природе на сурке могут питаться блохи и других видов: например, блоха чёрной крысы *Xenopsylla cheopis*. Некоторые из этих видов способны к активной синантропизации¹, что «приближает» полученного чумного микроба к человеку. На монгольском сурке, в его гнёздах и ходах нор, кроме единственного специфичного паразита сурка – блохи *Oropsylla silantiewi*, было обнаружено более 20 различных видов блох (Сунцов, Сунцова, 2006). Во всяком случае не вызывает сомнения тот факт, что чума была разнесена по всей планете именно синантропными грызунами.

Встреча человека и смертельного для него возбудителя чумы произошла много позже становления человека как вида, уже в период возникновения древних цивилизаций (Сунцов, Сунцова, 2006). Примером более позднего появления возбудителя чумы на других континентах может служить возникновение чумных природных очагов на территории Северной Америки. Местные виды мелких млекопитающих (отличные от евроазиатских видов)

¹ **Синантропизация** – процесс приспособления диких организмов к обитанию вблизи человека.

успешно поддерживают очаги данной инфекции: прежде всего это так называемые луговые собачки рода *Сynomys* (Mammalia: Rodentia: Sciuridae).

Распространение очагов чумы имеет планетарный характер. До сих пор на планете существуют небольшие очаги чумы; к счастью, многие из них характеризуются низкой численностью возбудителя *Yersinia pestis* в грызунах и редкими летальными исходами среди населения.

В Киргизии (Ак-Суйский район Иссыккульской области) в 2013 г. был зарегистрирован случай бубонной чумы. Это – первый с 1981 г. случай в Киргизии, хотя на её территории известны три природных очага чумы, где регулярно проводят массовое истребление грызунов. Скончавшийся подросток заразился, по-видимому, при приготовлении шашлыка из сурка. Все лица (около 100 человек, включая медиков), контактировавшие с умершим, были изолированы. Вакцину срочно разбронировали из резервных фондов противочумного центра, и были проведены противоэпидемические мероприятия, в том числе вакцинация тех жителей района, которые не прошли её весной.

Любая эпидемия в Киргизии или любой другой стране Средней Азии несёт угрозу для России, где только в Москве и Петербурге работают тысячи приезжих из южных регионов.

Последний случай чумы в Российской Федерации был зафиксирован в 1979 г., тем не менее, на территории России известны и находятся под постоянным наблюдением природные очаги чумы в Сибири, Бурятии, на Кавказе. Доказано, что основными переносчиками и хранителями инфекции в природных очагах являются блохи и что переживание возбудителя чумы в природе в любых других объектах, помимо блох, можно исключить (Вержущкий, Попов, 2004).

Изменения климата и природной среды на планете, фиксируемые в последние десятилетия, сказались и на активизации природных очагов (в частности, сибирских очагов чумы), что может иметь и определённые эпидемиологические последствия. Хозяйственно-экономическая деятельность человека постоянно создаёт условия для дальнейшего, уже антропогенного распространения в мире природно-очаговых инфекций из их первичных природных очагов.

Возросшая активность населения, чабанов и туристов приводит к нарастанию активности очагов и требует особого внимания к ним; ситуация может осложниться при заносе чумы с сопредельных территорий Китая и Монголии, где ежегодно регистрируют заболевания людей.

Человечество прошло несколько этапов своего взаимоотношения с блохами. Постоянными паразитами и спутниками людей они стали не сразу. Отношение к блохам на протяжении истории существенно менялось. Если первоначально их рассматривали как незначительную «игрушку» (библейская история отношений Саула и Давида), то потом пришло понимание, что наличие блох связано с «моровой язвой» или чумой — одним из самых страшных эпидемических заболеваний человека. Средневековой Европе удалось победить эпидемию чумы. Когда страсти улеглись и забылись, блох стали использовать как развлечение, от которого можно получить даже прибыль (например, блошиные представления, блошиные цирки и т.д.).

Исчез страх к блохам как к переносчикам чумы. Редкие единичные случаи заражения чумой от инфицированных блох сравнительно легко и быстро вылечивают, благодаря наличию эффективных лекарственных препаратов и вакцинации против этого опаснейшего микроба.

Однако страх перед чумой как эффективным биологическим оружием сохраняется и в наши дни; чумной

микроб рассматривают как один из элементов массового поражения людей. Использование возбудителя чумы в качестве биологического оружия имеет глубокие исторические корни: в древнем Китае и средневековой Европе применяли для заражения сельскохозяйственных животных (возможно, и людей) — трупы чумных лошадей и коров, а чумные человеческие тела гунны, турки и монголы использовали для заражения источников воды. Имеется историческая справка о катапультировании трупов умерших от чумы в осаждённые города (осада генуэзской фактории в Каффе, 1346 г.) во время правления Золотой Ордой Джанибека.

Япония была единственной страной, которая не только разрабатывала, но и использовала «энтомологическое оружие» в войне: для заражения населения воюющей стороны применяли чумных блох и мух — переносчиков холеры.

В ходе Второй Мировой войны японскими военными были разработаны образцы эффективного биологического оружия, предназначенного для массового поражения населения чумой. Были изготовлены различные типы авиабомб и снарядов, начинённых блохами: бомбы для заражения поверхности земли, бомбы с распылением аэрозоля, снаряды осколочного действия, поражающие ткани человека (рис. 7). Такие блохи были заражены возбудителем чумы, по вирулентности¹ в 60 раз превосходящим природные.

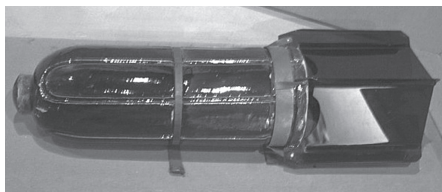


Рис. 7. Японская керамическая бомба, содержащая колонию блох, инфицированных «чумным вирусом».

¹ **Вирулентность** — количественная оценка степени патогенности микроорганизма, т.е. способности вызывать заболевание (Коротяев, Бабичев, 2002).

В керамических бомбах, содержащих инфицированных блох, создавали условия для поддержания их активности и жизнеспособности при сбрасывании. В конце войны возможность использования микробов чумы как оружия массового поражения населения рассматривали вполне серьёзно обе воюющие стороны — как японцы, так и американцы; однако американцы выиграли войну с Японией и опубликовали материалы о том, как готовилась бактериологическая война.

Возбудитель чумы

В 1894 г. французский бактериолог Александр Йерсен (Yersin, 1894) открыл возбудителя чумы, названного позднее его именем, — *Yersinia pestis*. Следующей (не менее важной) вехой в изучении этой страшной болезни было выявление роли блох в переносе чумы (Ogata, 1897; Simond, 1898). Понимание того, что блохи — необходимое промежуточное звено в распространении заболевания, имело, конечно, большое познавательное значение, но неизмеримо важнее была практическая сторона этого открытия, так как только борьба с крысами и их паразитами позволила прервать течение пандемий чумы в истории человечества.

Теперь хорошо известно, что в природных очагах источниками и резервуарами возбудителя инфекции являются грызуны: сурки, суслики и песчанки, мышевидные грызуны (в некоторых очагах — пищухи и полевки), крысы (серая и чёрная), реже — домовые мыши, а также зайцеобразные, кошки и верблюды. Природные очаги чумы подразделяют по основному носителю возбудителя: сусликовые, сурочьи, песчаночьи, полёвочьи и пищуховые.

Переносчики возбудителя инфекции — блохи (вкл. рис. 38). Экспериментально установлено, что переносить

возбудителя чумы могут 60 видов блох; из них на территории Российской Федерации встречаются 36 видов.

Возбудитель чумы (чумная палочка *Yersinia pestis*) очень устойчив: в мокроте сохраняется до 10 дней, на белье и одежде больных — неделями, на трупах погибших от чумы людей и животных — с начала осени до зимы (Коротяев, Бабичев, 2002). Низкие температуры чумная бактерия переносит хорошо: при 0 °С сохраняется 6 месяцев, в замороженных трупах — год и больше. Солнце, высыхание и высокая температура губительны для *Yersinia pestis*: нагревание до 60 °С убивает её за 1 час, а до 100 °С — за несколько минут; химические дезинфицирующие вещества убивают чумную палочку за 5–20 мин. Инфицированные блохи не передают возбудителя чумы своему потомству, но микробы могут сохранять вирулентность в этих насекомых в течение всей их жизни, т.е. часто более года.

Инкубационный период чумы — от нескольких часов до 3–9 суток. В зависимости от способа заражения различают её формы — бубонную, лёгочную и кишечную; редко проявляется септическая и кожная. Болезнь начинается внезапно. Раньше смертность при бубонной форме чумы достигала 95%, при лёгочной — 98–99%. В настоящее время при правильном лечении смертность составляет 5–10%. После пережитой инфекции иммунитет пожизненный, повторные заболевания крайне редки.

Борьба с чумой. Противочумная служба

В Средние века из-за отсутствия знаний о причине болезни чуму практически не лечили: в основном вырезали или прижигали чумные бубоны. Врачи пытались применять самые причудливые средства. Начиная с XIII века, эпидемию чумы старались ограничить с помощью

карантинов. Интересно высказывание пророка Мухаммада (571–632) относительно чумы: *«Если вы услышите, что где-то вспыхнула эпидемия чумы или холеры, не отправляйтесь туда, а если это произошло там, где вы находитесь, не покидайте это место».*

История изучения чумы в России и борьбы с ней полна подвигов и связана с именами выдающихся учёных. Борьба с чумой в России (предотвращение её завоза из сопредельных государств и распространения инфекции на центральные области государства, ликвидация вспышек) началась с конца XIX века. 11 января 1897 г. указом императора России Николая II была образована «Высочайше утвержденная Комиссия о мерах предупреждения и борьбы с чумной заразой». Комиссию возглавлял принц А.П. Ольденбургский; в неё вошли министр финансов России С.Ю. Витте и заведующий отделом эпизоотологии Императорского института экспериментальной медицины (ИИЭМ) А.А. Владимирова. В форте «Император Александр I» вблизи Кронштадта была создана при ИИЭМ особая лаборатория по изготовлению препаратов против бубонной чумы; на эндемичных по чуме территориях России началось создание сети противочумных лабораторий (станций). Первая такая противочумная лаборатория была организована в Астрахани (1901 г.).

Так, в течение 1898–1915 гг. в России была создана мощная противочумная служба, заложены основы противоэпидемических мероприятий эпизоотологии чумы (Кутырев, 2013). В 1918 г. решением Комиссии по борьбе с заразными болезнями при Народном комиссариате здравоохранения на базе Саратовского медицинского института был создан Краевой институт микробиологии и эпидемиологии (Институт «Микроб»), ставший преемником Особой лаборатории «Чумного форта». Под руководством института «Микроб» были объединены все проти-

вочумные лаборатории юго-восточного края России. До 1923 г. специалисты института разработали и внедрили систему информации о подозрительных случаях, комплексы противоэпидемических мероприятий, организовали 36 экспедиций в природные очаги чумы, изготовили миллионы единиц лечебных и профилактических препаратов (Кутырев, 2013).

В формировании основ эпидемиологии и диагностики чумы принимали участие ведущие учёные, эпидемиологи и микробиологи России: В.А. Хавкин, Д.К. Заболотный, Н.Ф. Гамалея, А.А. Владимиров и многие-многие другие.

Владимир (Вальдемар Маркус-Вольф) Аронович Хавкин (1860–1930) — бактериолог, иммунолог и эпидемиолог, создатель первых вакцин против чумы и холеры (вкл. рис. 39). Вакцина, эффективная против бубонной чумы, созданная им в самом начале XX века из убитых температурой чумных палочек, оставалась до 40-х годов XX столетия, в сущности, единственным препаратом против чумы.

Даниил Кириллович Заболотный (1866–1929) — выдающийся учёный и активный практический деятель, организатор первой в мире кафедры эпидемиологии Новороссийского университета в Одессе, автор первого отечественного учебника по эпидемиологии и основатель школы отечественных эпидемиологов (вкл. рис. 40–41). В 1910 г. он руководил ликвидацией эпидемии, вспыхнувшей в Маньчжурии, которая унесла более 55 000 человек. (Позже он подарил Л.А. Зильберу два тома своих отчётов о маньчжурской чуме.)

Ещё в 1898 г. Д.К. Заболотный высказал гипотезу о ведущем значении диких грызунов в сохранении возбудителя чумы. Заболотным впервые предприняты широкие экспедиционные и эпизоотологические обследования се-

верного Прикаспия и волго-уральских степей, послужившие основой изучения природной очаговости чумы.

В 30–40-е годы XX века эти работы послужили толчком к обобщениям Е.Н. Павловского, сформировавшего основы учения о природной очаговости трансмиссивных болезней человека.

Лев Александрович Зильбер (1894–1966) — выдающийся иммунолог и вирусолог, создатель советской школы медицинской вирусологии, лауреат Сталинской премии (вкл. рис. 42). Зильбер — участник и организатор подавления вспышки чумы в Гадруте (Нагорном Карабахе) зимой 1930 г. В этой работе ему исключительно помогли отчеты об эпидемии в Маньчжурии, ранее подаренные Д.К. Заболотным. Благодаря этим отчётам, не имея никакого практического опыта в борьбе с чумой, Зильбер был теоретически хорошо подкован.

Вот как Зильбер пишет в своих воспоминаниях: «...Я до этого ничего не знал о чуме. В 12 часов ночи меня вызвали в Наркомат здравоохранения, а в 4 утра со всеми сотрудниками и оборудованием мы были в поезде. На одной из границ Республики возникла вспышка чумы. Уже в первые дни выяснились странные обстоятельства. Чума была лёгочная, форма инфекции — капельная, её можно ликвидировать сразу, нужно только прервать контакт больного со здоровыми и изолировать тех, кто уже был в контакте. Всё это было быстро сделано... Однако возник второй и третий очаг».

В 1939 г. Л.А. Зильбер создает живую вакцину против чумы, которая оказалась в десятки раз эффективнее всех других, предложенных когда-либо у нас и за границей.

История ученого-исследователя Зильбера — это ряд блестящих научных открытий (вакцина против чумы, открытие вируса клещевого энцефалита и т.д.), это не только ордена и Сталинские премии, но и тяжёлые испытания гражданина (концентрационный лагерь, «шарашка»).

В третий раз он был арестован в 1940 г. за отказ от предложения работать над бактериологическим оружием. Его жизнь — это история нашей страны со всеми её противоречиями и научными подвигами учёных (Алексеев, Дубинина, 2014).

Уже в 1947 г. советские врачи первыми в мире применили для лечения чумы в Маньчжурии стрептомицин. В настоящее время больных чумой лечат с помощью антибиотиков, сульфаниламидов и лечебной противочумной сыворотки. При современной терапии смертность от бубонной формы чумы не превышает 5–10%; при других формах чумы процент выздоровлений высок, если лечение начато достаточно рано. Однако в ряде случаев возможна быстротечная септическая форма заболевания, слабо поддающаяся диагностике и лечению («молниеносная форма чумы»).

Завершая повествование об этой инфекции — чуме, следует сказать, что на территории России случаи заболевания чумой не были зафиксированы с 1979 г. Широкая противочумная система России защищает страну от проникновения заражённых грызунов с территорий сопредельных стран и распространения инфекции. Даже в годы Великой Отечественной войны специалисты противочумной системы и военные паразитологи¹ успешно продолжали свою «войну» и борьбу за Победу.

В стране сформировалась целостная противочумная служба, осуществлявшая контроль за действующими природными очагами чумы общей площадью 253 590 км² (Коротяев, Бабичев, 2002). К началу 1990-х годов основ-

¹ В частности, в составе противочумных отрядов Сибири (в степях Даурии) в 1943–1947 гг. в Забайкальском эндемичном очаге чумы проводили исследования сотрудники кафедры паразитологии Военно-медицинской академии Ленинграда (включая отца одного из авторов — В.Б. Дубинина; см. Дубинин, 1949). — *Е.В. Дубинина.*

ной целью деятельности противочумная служба в СССР была профилактика чумы в природных очагах и обеспечение санитарно-эпидемиологической охраны территории от завоза и распространения опасных инфекционных болезней. В настоящее время противочумную систему Российской Федерации составляют 18 противочумных учреждений: Противочумный центр, 5 научно-исследовательских противочумных институтов, 12 противочумных станций (из них 8 очаговых).

«В последние годы значительно расширился спектр инфекционных болезней, контроль за которыми призваны решать противочумные учреждения страны: чума, холера, сибирская язва, туляремия, ...крымская геморрагическая лихорадка, лихорадка Западного Нила, клещевой энцефалит, другие арбовирусные инфекции...» и целый ряд других (Кутырев, 2013).

В настоящее время доля первостепенно значимых очагов, где многократно или постоянно регистрируют эпизоотии чумы среди грызунов или где в прошлом были отмечены первичные заражения людей, составляет 10%.

Противочумная организация страны за столетний период существования (начиная с первой отечественной программы по борьбе с чумой, принятой на Самарском противочумном съезде в 1914 г.) прошла сложный и долгий путь выработки способов борьбы и активной профилактики чумы: от беспрецедентных по масштабам истребительных работ, «сплошных очисток» территорий от грызунов (на общей площади 44,5 млн. га) до стратегии неспецифической профилактики заболевания — полному отказу от заблаговременных истребительных работ против диких видов грызунов.

Так, например, обобщён опыт Сибири, где основные природные очаги чумы (Горноалтайский, Тувинский и Забайкальский) находятся под постоянным наблюдением. Случаев заражения людей чумой не зарегистрирова-

но, тем не менее, Забайкальский природный очаг на юго-востоке Сибири тесно связан с очагами чумы Восточной Монголии и Северо-Восточного Китая, где заболевания людей чумой имели место в 1863–1930 гг. и поэтому требуют постоянного внимания.

Первичное инфицирование местного населения во всех случаях связано с охотничьим промыслом тарбагана. Последнюю эпизоотию тарбаганов наблюдали в 1946 г.¹ В последующие годы выделение возбудителя чумы в популяции не регистрировали, а тотальное истребление сурков в сороковые годы прошлого столетия привело к полной ликвидации возбудителя.

Прямое воздействие на возбудителя чумы в природе осуществить трудно, эффект достигается путём истребления носителей или переносчиков.

Распределение блох зависит от характера территории, занимаемой их основным прокормителем (таким, например, как длиннохвостый суслик). Важнейшим фактором в природных очагах служит структура популяции грызунов. На период беременности самок сусликов и выкармливания ими молодняка формируются скопления выводковых гнезд и самок, вследствие чего на небольших участках местности наблюдают повышенную концентрацию блох, превышающую фоновую в 2,5–3 раза. Выявление этих особенностей в размещении блох по территории очень важно при проверке эпизоотийной (энзоотия²) активности очагов и циркуляции чумного возбудителя.

¹ **Тарбаган** (монгольский сурок, *Marmota sibirica*) в дикой природе живёт около 8 лет. В России занесён в Красную книгу (1-я охранный категория). Ценный мех и мясо привлекали человека, потому животных уничтожали масштабно.

² **Энзоотия** (греч. ἐν- — в, на; ζῷον — животное) — вспышка инфекционной или инвазионной болезни животных, привязанная к определённому месту трансмиссивной болезни, связанная с природными условиями.

В 1981–1985 гг. в долине р. Саглы (Гувинский природный очаг чумы) была проведена сплошная обработка очага; полное восстановление численности блох не наблюдаются уже почти 30 лет (Еремина и др., 2014). Продолжительный период низкой численности блох на всей территории популяции грызунов-прокормителей приводит к полной элиминации возбудителя чумы, не способного к существованию в любой другой среде; в настоящее время эти очаги можно считать условно оздоровлёнными.

Примером современного опыта может служить также разработанный и испытанный в полевых условиях в трёх Волго-Уральских природных очагах метод зональной обработки против малых сусликов и малых песчанок (Гражданов, Матросова, 2015). В этих очагах только с целью экстренной профилактики и защиты населения повсеместно проводится одновременная дератизация¹ и дезинсекция² для уничтожения и грызунов, и блох — переносчиков болезни. В ряде случаев с целью охраны природы «при подавлении эпизоотий чумы в поселениях ценных промысловых видов (сурка, крупных сусликов), эндемичных, узкоареальных или редких видов грызунов на эпизоотических участках и в окрестностях населённых пунктах проводится только борьба с блохами» (Гражданов, Матросова, 2015).

Важную роль в распространении болезни играют торговые связи; болезнь «доставляется» многочисленными судами, приплывающими из тропической зоны, а крысы, издавна в изобилии водившиеся в корабельных трю-

¹ **Дератизация** (фр. *dératisation* — дословно «уничтожение крыс») — комплексные меры по уничтожению грызунов (крыс, мышей, полёвок и др.).

² **Дезинсекция** (фр. *dés-*, означающая уничтожение, удаление + лат. *insectum* — насекомое) — один из видов обеззараживания, уничтожение насекомых, способных переносить трансмиссивные инфекции, с помощью специальных химических средств, путём воздействия горячей воды с паром или с помощью биологических средств.

мах и складах любого торгового порта, играют решающую роль. Поэтому проводят специальные карантинные мероприятия на судах международных рейсов (особенно из стран Юго-Восточной Азии) и в портовых городах. Для предотвращения завоза специфического переносчика чумы (блохи *Xenopsylla cheopis*) с транспортом и торговыми потоками ведётся постоянный контроль корабельных трюмов и складов в торговых портах и хранилищах.

Ведутся постоянные наблюдения за здоровьем и миграцией населения, организуются мероприятия по предупреждению и профилактике заболеваний людей, службами санэпиднадзора проводятся дератизация и дезинсекция; тем не менее, ежегодно на территории природных очагов под риском заражения находится свыше 20 тыс. человек.

Ежегодное выявление в сопредельных государствах новых больных чумой осложняет ситуацию. По данным Всемирной организации здравоохранения, с 1989 по 2004 г. было зафиксировано около 40 тыс. случаев заболевания различными формами чумы в 24 странах, а летальность составила около 7%. Ежегодно в мире чумой заболевает около 2,5 тыс. человек, в основном в странах Азии (Казахстан, Китай, Монголия, Вьетнам), Африки (Конго, Танзания, Мадагаскар) и западного полушария (США, Перу).

В Интернете помещены данные о вспышках эпидемий чумы в различных странах мира. Последние из них, зарегистрированные в декабре 2013 г., происходили на территории островного государства Республика Мадагаскар, где эпидемия распространилась в 5 из 112 районах страны (заболели 89 человек, 39 скончались). В конце августа 2014 г. новая вспышка чумы унесла там 40 жизней из 119 заболевших.

ДРУГИЕ БОЛЕЗНИ, ПЕРЕДАВАЕМЫЕ БЛОХАМИ

Кроме **чумы**, блохи распространяют целый ряд других, не таких страшных (приводящих к пандемии), но достаточно опасных или очень неприятных заболеваний.

Эндемический (крысиный, или блошинный) сыпной тиф

Эндемический (крысиный, или блошинный) сыпной тиф — острое зоонозное¹ инфекционное заболевание с доброкачественным течением, вызываемое бактерией — риккетсией *Rickettsia typhi* (Паразитарные болезни человека, 2006; Тарасов и др., 2008). Распространено по всему миру. Возбудитель передаётся через блох, эктопаразитов крыс и домовых мышей. Характеризуется циклическим течением, головными болями, лихорадкой, сыпью и умеренно выраженной интоксикацией организма; протекает примерно 12 дней. В большинстве случаев течение болезни доброкачественное, но у некоторых больных могут развиваться тяжёлые осложнения. В окружающей среде при низких температурах риккетсии длительное время сохраняют жизнеспособность в испражнениях блох и выделениях грызунов в высушенном состоянии. От человека к человеку болезнь не передаётся. От больных грызунов человек заражается различными путями:

- контактным — при случайном втирании в кожу фекалий заражённых (инфицированных) блох или при попадании их испражнений на конъюнктиву;

¹ **Зоонозные инфекции** — инфекционные заболевания, передающиеся человеку от животных.

- ингаляционным — при попадании высохших испражнений блох в дыхательные пути;
- пищевым (алиментарным) — при поедании пищи, загрязнённой мочой инфицированных животных или высохшими испражнениями блох;
- трансмиссионным — через укусы гамазовых клещей — эктопаразитов крыс.

Максимум заболеваемости отмечают в осенне-зимнее время, когда грызуны перемещаются в жилища людей. Заболевание регистрируют преимущественно среди лиц, живущих в частных домах, где есть грызуны, а также среди работников складов, продовольственных магазинов и т.п. (Коротяев, Бабичев, 2002).

Во время первой длительной войны в Греции, между Афинами и Спартой заболевание под названием «чума» было подробно описано крупнейшим древнегреческим историком Фукидидом (ок. 460 – ок. 400 до н.э.). Оно было названо «чумой», поскольку в то время чума свирепствовала во всём мире, и многие вспышки заболеваний, поражавших значительную часть населения, получали это название. Симптомы и течение заболевания, описанного Фукидидом, не были чумой, поскольку не было бубонной формы (Алексеев, 1966). Судя по описанию, заболевание было сыпным тифом, что связано со значительной скученностью военных людей и притоком в город сельского населения.

Однако это — не единственное литературное свидетельство о случаях данного заболевания в истории человечества. В обзоре Всемирной организации здравоохранения о трансмиссивных инфекционных заболеваниях в Европе за 2005 г. сказано, что Северная Европа практически свободна от эндемического сыпного тифа. Тем не менее, считается, что легенда XIII века о Гаммельнском крысолове имеет историческую подоплеку (Gratz, 2005). В легенде

повествуется, что когда Пестрому Флейтисту, или Крысолову, освободившему немецкий г. Гаммельн от крыс, было отказано в оплате его услуг, он увёл за собой в горы 130 детей. Все они бесследно пропали. Исследователь (Gratz, 2005) полагает, что в действительности дети умерли во время вспышки сыпного тифа и были похоронены в общей могиле на месте своего легендарного исчезновения. Пестрота (пятнистость) одежды Крысолова намекает на то, что заболеванием был именно эндемический сыпной тиф, сопровождающийся поражением капилляров и сыпью.

Дипилидиоз

Дипилидиоз — зоонозный (передаваемый животными) гельминтоз¹, для которого характерны общая аллергическая реакция организма человека на попадание возбудителя (собачьего цепня) и нарушение функции пищеварительного тракта (Паразитарные болезни человека, 2006). Возбудитель — цепень собачий (огуречный или тыквенный) *Dipylidium caninum* (Plathelminthes: Cestoidea). Половозрелый гельминт белого или желтоватого цвета, длиной 500 мм и шириной в концевой части 2,5–3 мм. Головной конец (сколекс) снабжён четырьмя овальными присосками и хоботком с четырьмя рядами шипиков-крючков. Зрелые членики червя похожи на огуречные семена, отсюда и название червя — «огуречник». Огуречный цепень паразитирует в средней и нижней частях тонкой кишки. После заражения плотоядного животного или человека червь достигает половозрелого состояния (ста-

¹ Гельминтозы (лат. *helminthosis*, ед. ч.; от греч. ἕλμινθς или ἕλμινθος — паразитный червь, глист + *-osis*) — паразитарные болезни человека, животных и растений, вызываемые гельминтами — паразитическими червями (Паразитарные болезни человека, 2006).

новится «заразным» для окружающей среды) через 15–20 дней. Зрелые членики цестоды (ленточного червя) обладают подвижностью и, оторвавшись, активно выходят с испражнениями во внешнюю среду. Там они разрушаются, высвобождая яйцевые капсулы, и попадают на шерсть животных, в их подстилки, в щели пола. Развитие происходит со сменой хозяев. Окончательные хозяева — хищные животные: собаки, кошки, лисицы, песцы, волки, шакалы, еноты и другие плотоядные; промежуточные хозяева — эктопаразиты окончательных хозяев, прежде всего блохи (собачья *Stenocephalus canis*, кошачья *Stenocephalus felis*, человеческая *Pulex irritans*), а также собачий власоед *Trichodectes canis*. Личинки блох проглатывают яйцевые капсулы, выделенные с калом окончательного хозяина. Развитие яиц и превращение их в личиночную стадию развития этого цепня (= финку или цистицеркоид — стадию, способную к заражению) происходит только в куколке блохи и завершается во взрослой (рис. 8) особи. В среднем весь цикл развития червя занимает 18–30 суток. Собаки и другие плотоядные животные заражаются при проглатывании блох или власоедов во время очищения шерсти (Паразитарные болезни человека, 2006).

Человек заражается при случайном проглатывании блохи, внутри которой паразитирует процеркоид (личинка ленточного червя), что возможно при тесном общении с собаками и кошками. Когда собака выкусывает раздражающих её блох, она нередко глотает целых насекомых или их части вместе с уже развившимися финками. Остатки разгрызенных собакой заражённых блох могут попасть с собачьей морды на руки человека и далее в рот, в результате чего может произойти заражение. После заражения плотоядного животного или человека червь достигает половозрелого состояния через 15–20 дней, и зрелые членики могут быть обнаружены в испражнениях. Членики спо-

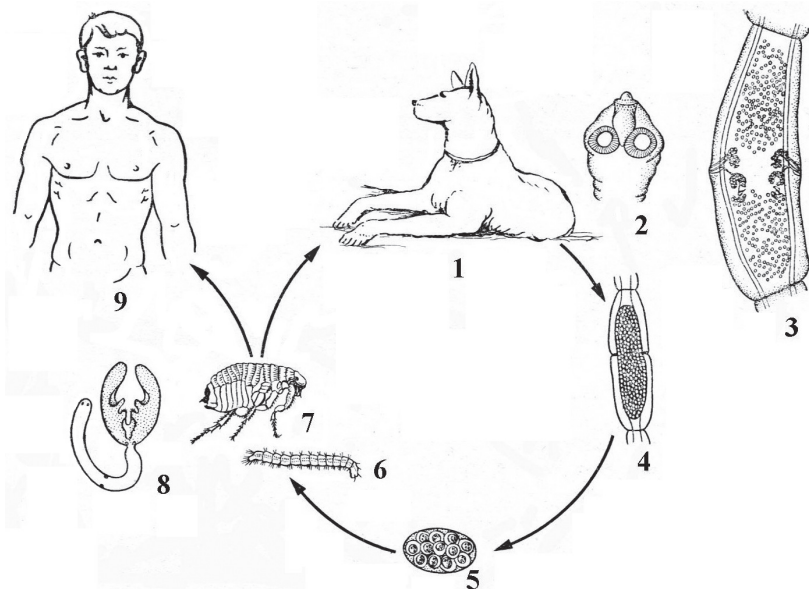


Рис. 8. Жизненный цикл собачьего цепня *Dipylidium caninum*: 1, 9 — окончательный хозяин — собака или человек; 2 — головной конец (сколекс) взрослого червя; 3 — окончательно сформированный членик взрослого червя; 4 — зрелый членик взрослого червя, вышедший во внешнюю среду (похож на огуречное семечко); 5 — яйцевая капсула, яйцо червя; 6 — личинка блохи; 7 — взрослая блоха, в которой окончательно формируется личиночная стадия (финка) червя; 8 — заразное начало финка или цистицеркоид (по: Гинецинская, Добровольский, 1978, с изменениями).

собны самостоятельно выползать из анального отверстия животного, попадать на шерсть, обсеменяя её яйцами. Однако если ребенок или взрослый человек после контакта с животным случайно проглотит яйца паразита, заражения не произойдет: яйца не могут заражать, не пройдя доразвития в промежуточном хозяине — блохе или власоеде. Яйца очень неустойчивы во внешней среде, погибают через 1–2 суток, поэтому люди, не имеющие непосредственного контакта с животными, заболевают крайне редко.

Болезнь проявляется в виде слюнотечения, тошноты, боли в животе, зуда в области ануса. Наблюдаются также беспокойный сон, признаки анемии; при сильном заражении — тошнота, рвота, понос. При заражении единственным паразитом болезнь обычно протекает бессимптомно; после изгнания червя все признаки заболевания полностью исчезают.

Профилактика и меры борьбы: соблюдение гигиенических правил при содержании домашних животных (прежде всего кошек и собак), борьба с их эктопаразитами, периодическое лабораторное исследование животных, и, в случае необходимости, их дегельминтизация¹. Основное значение имеет санитарно-гигиеническое воспитание у детей навыков личной гигиены при общении с домашними животными — собаками и кошками (Паразитарные болезни человека, 2006).

Гименолепидоз крысиный

Гименолепидоз крысиный — зоонозный гельминтоз, для которого человек является случайным хозяином, как и при дипилидиозе (см. выше). Характеризуется нарушением деятельности пищеварительной системы и нервным расстройством (Паразитарные болезни человека, 2006). Возбудитель — цепень крысиный *Hymenolepis diminuta* (Plathelminthes: Cestoidea). Заболевание протекает по тому же сценарию, как дипилидиоз: окончательными хозяевами служат крысы и мыши, а промежуточными — около 30 видов различных насекомых из окружения человека (взрослые блохи и их личинки, тараканы, мучные хру-

¹ **Дегельминтизация** (от *de-* — избавление, ликвидация и *гельминты*) — комплекс лечебно-профилактических мероприятий, связанных с оздоровлением окружающей среды от заразного начала (яиц, личинок) и оздоровлением животных и населения от гельминтов (Паразитарные болезни человека, 2006).

щики, личинки хлебной моли и мучной огневки и др.). Заражение — через рот при употреблении зерна, муки, сухофруктов, недопеченных хлебобулочных изделий, заражённых личинками червя. Заболевание протекает как при дипилидиозе, в большинстве случаев бессимптомно. Прогноз благоприятный (Паразитарные болезни человека, 2006).

Саркопсиллёз (= тунгиоз)

Саркопсиллёз (= тунгиоз) — тропическая паразитарная болезнь из группы дерматофилиазов, характеризующаяся зудом и болями в поражённых участках кожи, образованием крупного воспалительного инфильтрата в месте внедрения паразита. Возбудитель — песчаная (земляная) блоха *Tunga penetrans* (вкл. рис. 28). Впервые симптомы этого заболевания были описаны у членов экипажа «Санта-Мария» в экспедиции Христофора Колумба в 1526 г. Блоха, завезённая человеком с кораблями мореплавателей из тропической Америки, расселилась по всему миру. Наиболее часто это заболевание кожи ног встречается у жителей тропиков: в Африке, на Мадагаскаре, в тропической Америке, Гаити, на западном побережье Индии. Самки блохи несут от 100 до 200 яиц, и поэтому сами являются переносчиками, распространяя яйца в окружающей среде и на других млекопитающих (свиней, собак, кошек, крупный рогатый скот, лошадей, крыс, мышей, обезьян, слонов и других животных).

По данным Всемирной организации здравоохранения на 2009 г., саркопсиллёз (*тунгиоз*, как его ещё называют) был зарегистрирован в 88 странах мира. В местах его распространения местное население поражено на 59–76%. В Европе и в России известны завозные случаи тунгиоза у туристов (Eisele et al., 2003; Veraldi, Valsecchi,

2007). Описаны эпидемии тунгиоза, например, в Уганде в 2010 г., где заразилось около 20 тысяч человек, из которых более 20 больных погибли. В Эквадоре и Перу тунгиоз вызывает другой вид блох из рода *Tunga* — *Tunga trimamillata*; кроме человека, данная блоха является патогенной для коз, овец, коров и свиней.

Блохи *Tunga penetrans* обитают в тропиках в земляном полу хижин и хлевов, на песчаных почвах и на пляжах. Блохи способны прыгать на высоту 15–35 см, поэтому представляют серьёзную опасность для отдыхающих. Инкубационный период при саркопсиллёзе (= тунгиоз) составляет 8–12 дней. Взрослые блохи очень мелкие — 1 мм. Самки при укусе выделяют ферменты, которые разъедают поверхность кожи, что способствует проникновению в неё блохи. Внедрившись в кожу, блоха быстро развивается до размеров горошины (вкл. рис. 28–30). В месте внедрения самки блохи образуется воспалительный инфильтрат, затем нагноение. На поверхности кожи поражение выглядит как небольшой белый гнойничок с чёрной точкой посередине: выставленный наружу кончик брюшка, через который блоха дышит, а также выводит продукты своей жизнедеятельности и откладывает яйца (вкл. рис. 31–32). Гибель самки вызывает зуд, сильную боль, воспаление, язву, отёк и нередко изъязвление (как реакция на ферментативную жидкость, выделяемую паразитом). Иногда блоха может выползти после откладки яиц, но чаще всего она погибает в коже; в случае отсутствия лечения развивается вторичная инфекция (возможен даже летальный исход).

Блохи внедряются чаще всего в кожу стопы или под ногти; на ноги приходится бóльшая часть случаев локализации паразита. Контакт с заражёнными блохами поверхностью (например, песком на пляже) может привести к поражению контактируемых участков тела. В порядке

убывания это могут быть: кожа спины, затылок, запястья рук, локти, область лодыжек, колена, бедра, ягодицы, лобок, шея, живот; в редких случаях поражается паховая область, яички, половой член, ещё реже — губы и веки на лице.

Лечение хирургическое — осторожное стерильное удаление блох из кожи, дезинфекция ран и наложение повязки. Для предотвращения вторичной инфекции — применение антибиотиков.

Профилактика саркопсиллёза — борьба с блохами и защита от их укусов: смазывание специальной мазью открытых участков ног перед прогулкой, использование закрытой обуви или носков; запрещение лежать или сидеть голым телом на земле; поддержание чистоты в доме, мытьё ног в тёплой воде после прогулки по заражённой местности.

Аллергозы

Наиболее частыми последствиями укусов блох является **пуликоз** — набор симптомов, напоминающих аллергию: обильные сплошные высыпания в области укусов; воспаления самих укусов, иногда — нагноение; появление язвочек во рту и горле; увеличение лимфатических узлов; повышение температуры тела; головные боли, раздражительность, бессонница.

Как любое кровососущее членистоногое, блохи могут быть причиной возникновения аллергических реакций — ответ на введение чужеродного белка (слюны блохи при укусе), а также вместе с этим, возможно, и введения патогенных возбудителей. **Аллергия** — это реакция, в основе механизма развития которой лежит взаимодействие аллергена с антителом (гистамином или другими биологически активными веществами). Соединение аллергена с антите-

лом происходит главным образом в жидкостях организма — крови, лимфе, тканевой жидкости (Адо, 1978). Термин «аллергия» означает — иная реакция, развивающаяся в ответ на повторное введение аллергена. При прямом действии аллергена на ткани и клетки крови происходит высвобождение гистамина и высокомолекулярных продуктов и активация протеолитических ферментов.

Хорошо изучена **реакция на укусы** всесветно распространённой «**куриной**» **блохи** *Echidnophaga gallinacea*. Будучи первоначально только паразитом куриных, куриная блоха перешла к паразитированию на самых различных группах птиц и млекопитающих, включая домашних животных (лошадей, крупный рогатый скот), вызывая раздражение кожи у кошек, собак, кроликов и даже человека (Galloway et al., 2000). Она встречается также на насекомых и грызунах; её приносят перелётные птицы. Присасывание этих блох ведёт к раздражению и аллергическим реакциям в месте их локализации, а также часто к развитию вторичных инфекций. Если такую блоху раздавить в ранке, начнётся воспаление. На месте укуса блохи в ранку, из которой выступает кровь, могут попасть из окружающей среды различные возбудители болезней и возникнуть вторичная инфекция. Весь цикл развития куриной блохи занимает от 40 до 60 дней (см. раздел «Образ жизни блох»).

БОРЬБА С БЛОХАМИ

В средние века католическая церковь объявила кошку «дьявольским животным», и в практику вошли массовые расправы не только над «ведьмами», но и над кошками как атрибутом «ведьминских надобностей». В летописях Франции, Германии и других стран сохранились подробные описания расправ над кошками, именовавшиеся «кошачьим месяцем». Эта практика имела тяжелейшие последствия — популяция кошек сократилась, животные убегали из городов и деревень в места, где могли выжить и прокормиться. Следствием было бурное размножение крыс и нашествие крысиных блох, что фактически явилось толчком к вспышкам эпидемий чумы.

Между 1536 и 1670 г. частота эпидемий несколько упала, хотя чёрные крысы, основные носители «чумных» блох, продолжали путешествовать на большие расстояния в продовольственных запасах наступающих армий, фураже или пище торговцев, и также обмениваться паразитами с местными популяциями крыс. Бурное нашествие крыс вызвало к жизни определённый слой убогих людей — уличные торговцев, которые ходили по окраинам городов, деревням и продавали крысиный яд.

Такого продавца и изобразил великий Рембрандта на одном из офортов «Продавец крысиного яда» (1632 г.)¹. Продавец в руке держит высокий шест, на вершине которого над ним покачивается большая плетёная корзина — и с краев её (для рекламы) свисают околевшие от яда крысы. Для подтверждения действия яда «на деле» этот отверженный нёс в клетке крыс, на которых и демонстрировал эффект продаваемого «продукта».

¹ Рембрандт Харменс ван Рейн (Rembrandt Harmensz van Rijn, 1606–1669) — великий голландский живописец, рисовальщик, гравер.



Рис. 9. Офорт Рембрандта «Продавец крысиного яда» 1632 г.

Во время эпидемий чумы было забыто о кошках, прекратились «кошачьи месяцы», и эти домашние животные постепенно стали возвращаться к людям и, следовательно, уничтожать грызунов. Так что можно сказать, что «кошки спасли мир».

В Интернете помещена такая интересная историческая заметка: *«В блокадном Ленинграде развелись крысы, и они съели запасы еды, которых и так не хватало людям. В 1942 г.*

кошек в городе уже не было, поэтому было принято решение выписать из Ярославской области и доставить в Ленинград четыре вагона дымчатых кошек. Блокадники рассказывают, что тогда для получения кошки необходимо было отстоять очередь». Очень хотелось бы официально проверить эту странную «выдумку» и выяснить, кто её посмел поместить. Моей маме (М.Н. Дубинина) в начале зимы 1941–1942 гг. изредка удавалось ловить кошек по чердакам. Когда это случалось, она кормила нас (меня и бабушку с дедушкой) «кроликом», но потом кошек не стало. Во всяком случае, после войны мне ничего об этом дома не рассказывали, хотя речь о кошках была. Исходя из военной обстановки, мало верится изложенному о «вагонах с кошками» (тем более «дымчатых») и «очередях за ними», разве что как за возможной едой в блокаду!

И в настоящее время эти «домашние» зверьки не перестают спасать людей: кошки, живущие в подвалах наших домов, спасают нас от грызунов, представляющих большую эпидемиологическую опасность как носителей многих человеческих болезней.

В средневековой Европе, когда ужас перед чумой ослаб, люди научились избегать этого страшного заболевания, и ловля блох стала не только борьбой с ними, но даже чем-то вроде развлечения. Тема блох оставалась важной и актуальной. Блохи не вызывали у людей такого отвращения, как вши, но даже во многих случаях вызывали к себе интерес.

Тем не менее, необходимость защищаться от блох сохранялась. Для защиты от этих паразитов в средние века в обыденной жизни было создано множество хитроумных уловок. Блохи селились в напудренных и на помаженных париках и шиньонах, в пышных платьях и костюмах, которые никогда не стирали, поэтому модная одежда красного цвета скрывала кровавые пятна от

укусов блох и других кровососущих насекомых. Позже в моду вошёл шёлк: великосветские дамы стали носить шёлковое бельё и нижние юбки, так как на гладком шёлке блохе сложнее зацепиться и удержаться.

Начиная с XVI века, пушные зверьки и крохотные собачки служили своим хозяевам живыми «блохоловками», защищавшими их (вкл. рис. 43–44). У мелких животных температура тела выше, чем у человека, и блохи охотно перепрыгивали на бедное животное. Более того, под юбкой многих благородных дам сидела специально дрессированная собачка-блохоловка.

В позднее Средневековье вошёл в моду так называемый «блошиный мех» (тонкошерстный мех горностая, соболя, лесного хорька или куницы), служивший приманкой для блох. В «мордочку» на шкурке такого меха помещали ароматическое клейкое вещество (часто мёд) (вкл. рис. 45–46).

При дворе французского короля-солнце Людовика XIV (1638–1715) существовала должность пажа для ловли блох, который присутствовал на обедах в Версале и Лувре и, соответственно, выполнял свои прямые обязанности. Придворные дамы спасались от блох также с помощью специальных медальонов-блохоловок. Медальон имел несколько отверстий, а внутрь помещали клейкое и привлекательное для блох вещество, заманивающее их в ловушку. Способом борьбы с этими насекомыми были также специальные коробочки с прорезями — блохоловки (вкл. рис. 47–48). Их носили на одежде в виде украшения, помещали в причёски, которые в средние века были очень значительны. Существовали специальные палочки, помогающие при почёсывании уменьшать зуд от блошиных укусов. Галантные джентльмены, ухаживая за дамами, почесывали ими высокие дамские причёски, волосы или шиньоны, которых не распускали и не мыли месяцами.

В зависимости от места использования «блехоловок» они имели разнообразные формы и размеры.

Конечно, проблемой блох были озабочены не только дамы высшего сословия. В XVI–XVIII веках художники на своих полотнах изображали обнажённых женщин в процессе ловли блох (вкл. рис. 49–51). Такие сюжеты можно встретить на картинах вплоть до XIX века.

Блох настолько перестали бояться и к ним так привыкли, что, согласно большинству сонников прошлого века, блохи снятся к мелким неприятностям. Более того, в средние века дамы придумали способ использовать блох в искусстве обольщения и флирта. Вскрикивая от мнимых или настоящих блошиных укусов, они приглашали своих кавалеров к поискам насекомого. В ту пору самой эротической забавой мужчин считалось поймать блоху на любимой. Известны даже любовные ритуалы, когда влюбленные ловили и пересаживали на возлюбленную своих блох, чтобы смешать кровь. В XVII веке среди французских кавалеров считалось модным хранить как «воспоминание» блоху, пойманную собственноручно на теле дамы своего сердца. Такую блоху держали в миниатюрной (часто великолепной ювелирной работы) шкатулке-клетке, висящей на шее, и блоха могла питаться кровью «счастливого» владельца.

Уже в XX веке блехоловки были усовершенствованы, и их широко рекламировали (вкл. рис. 52).

Однако проблема уничтожения блох всё-таки остаётся до сих пор. Блохи постоянно сопровождали (и продолжают сопровождать) человека. Откуда они берутся? Из «воздуха» — из окружающей среды? Они всегда и везде сопутствуют людям!

Способ борьбы с блохами был предложен даже Антоном Павловичем Чеховым в 1885 г. в юмористической повести «Домашние средства»: *«От блох. Женись. Все твои*

блохи перейдут на жену, так как известно, что блохи охотнее кушают дам, чем мужчин. Последнее зависит не столько от качества той или другой крови, сколько от приспособленности женских костюмов к удобнейшему расквартированию насекомых: просторно и вместе с тем уютно». (Полное собрание сочинений А.П. Чехова в восемнадцати томах. — М.: Наука, 1976. Т. 4, с. 185).

Издrevле в народе существовали многочисленные методы уничтожения блох, которые передавали из поколения в поколение. Прежде всего, это были различные виды растений из окружающей среды. Самое известное универсальное средство — пиретрум, так называемая *персидская ромашка*. (Между прочим, этот сорняк растёт на заброшенных газонах нашего города.) Пиретрум содержит натуральный инсектицид, безвредный и для людей, и для домашних животных. Отвар этого растения хорошо употреблять при мытье полов и плинтусов; в нём можно даже искупать домашнее животное, если его шерсть заражена блохами. Широко известные средства от многих насекомых — полынь и пижма, которые используют чаще других трав. Их специфический запах отпугивает паразитов, прежде всего блох. Пучки пижмы и полыни можно разложить по всему дому и не убирать, пока не исчезнут паразиты.

Кроме упомянутых растительных препаратов, часто используют для отпугивания блох эфирные масла, дегтярное мыло, борную кислоту и ряд других известных домашних средств. Однако, применяя их так же, как и химические средства борьбы с блохами, следует учитывать физиологические особенности людей и домашних питомцев, проживающих в данной квартире: некоторые из них могут быть аллергенами для части их обитателей.

Но это всё в далеком прошлом? В наше время проблема, однако, остаётся прежней, хотя её успешно реша-

ют, уничтожая блох различными народными и научно разработанными методами, а в хозяйственных магазинах присутствуют многочисленные «средства от блох» (вкл. рис. 53–54).

При первых признаках присутствия блох в вашей жизни стоит изучить особенности их жизнедеятельности, а затем — как с ними бороться. Грызуны, домашние кошки и собаки — вот основные «поставщики» блох в наши жилища. Список видов блох, встречающихся на синантропных грызунах в городах, не исчерпывается, как в прежние времена, тремя специфичными паразитами серой крысы и домовый мыши (*Xenopsylla cheopis*, *Ceratophyllus fasciatus* и *Leptopsylla segnis*), хотя они и составляют более 85% сбора городских обследованных грызунов (Неценгевич, 1959). В городах на всевозможных складах овощей, продуктов, фуража и т.д. встречаются новые виды грызунов и, соответственно, их паразиты-блохи, проникающие из окружающей местности. Прогресс не стоит на месте и в блошиной тематике: некоторые прищельцы-грызуны уже стали синантропными или становятся таковыми в поисках благоприятных условий для существования.

Источником блох в жилых квартирах, кроме грызунов, являются домашние любимцы — кошки и собаки. Известно, что в мировой фауне на собаках встречаются 15 видов блох; наиболее часто это — кошачья блоха *Ceratophyllus felis*, менее часто — собачья *Ceratophyllus canis* и крысиная *Xenopsylla cheopis*. Человеческая блоха *Pulex irritans* встречается на собаках в 10% случаев, но она распространена всесветно за счёт тесного контакта с человеком. Самка собачьей блохи откладывает до 400 яиц, которые затем превращаются в личинок, куколок и во взрослых блох; при благоприятных условиях в жилище человека возможно несколько поколений блох в год. При опти-

мальных условиях (температура от +18 до +24 °С и влажности более 60%) собачья блоха может жить от 3 месяцев до 1,5 лет: яйцо (развивается от 3 до 14 дней), личинка (от 12 до 142 дней), куколки (от 10 до 354 дней), имаго (до 1,5 лет) (Тарасов, 2002).

Борьба с блохами только на собаке или кошке не может. Они переходят не только на человека, но и на других «домашних» млекопитающих, доставляя массу неприятностей обитателям квартиры (см. главу «Цикл развития блох»). По этому поводу есть даже целый ряд таких народных пословиц, как «И от доброй собаки блох наберёшься», «С собакой ляжешь, с блохами встанешь», «Из собаки блох не выколотишь»..., поэтому борьба с эктопаразитами домашних животных должна обязательно сопровождаться обработкой квартиры испытанными временем средствами (чаще всего растительными) и/или инсектицидами¹.

Инсектицидные средства для обработки животных в виде дустов, пен или шампуней обладают острым действием только на блох. Жидкости в аэрозольной упаковке более длительно сохраняют защитные свойства: на основе пропоксура — в течение 1 недели, в беспропеллентной упаковке на основе фипронила — в течение 2–3 недель. Ошейники, импрегнированные инсектицидами (пропоксуром, дельтаметрином, флуметрином, имидаклопридом), эффективны в течение 4–8 месяцев (Еремина и др., 2014); однако при сохранении яиц и личинок эктопаразитов в помещении неизбежно повторное заражение животного.

Надёжная защита домашних животных «БлохНэт max» гарантирована за счёт научно обоснованного изме-

¹ **Инсектициды** (от лат. *insectum* — насекомое и лат. *caedo* — убиваю) — химические вещества и препараты, предназначенные для борьбы с нежелательными (с точки зрения хозяйственных интересов человека) насекомыми, их личинками и яйцами (Дедю, 1990).

нения концентрации действующего вещества препарата фипронила и добавления в состав нового компонента — ювемона (вкл. рис. 55). При борьбе с блохами действие препаратов длится до двух месяцев. Кроме того, эти препараты используют также для лечения и профилактики власоедов, вшей и других эктопаразитов; они также обладают отпугивающим действием на комаров (Лопатина, Еремина, 2013; Еремина и др., 2014).

Борьба с блохами, основанная на лечении домашних животных, заметно усовершенствована в последние десятилетия. Уничтожение взрослых блох на животных малыми количествами инсектицидов снижает необходимость обработок пестицидами больших жилых площадей. Концентраты, наносимые в виде «капель на холку» животного, могут содержать инсектициды разных классов химических веществ. Все эти средства обладают длительным защитным действием в течение 3–4 недель. Следует также использовать специальные противоблошные шампуни для животных, а в особо тяжёлых случаях — посетить ветеринара.

За рубежом имеются «капли на холку» на основе авермектина, которые обладают высоким острым и продолжительным остаточным действием (более трёх месяцев) в отношении кошачьих и собачьих блох, а также препараты для собак в виде жевательных таблеток, обладающие системным действием на имаго блох.

Многие считают, что лучше всего немедленно купить противоблошный ошейник, содержащий вещество, которое убивает блох. Ошейники, импрегнированные инсектицидами, эффективны в течение 4–8 месяцев, однако эти химические вещества чрезвычайно сильны и могут вызывать у животного раздражение. Если на шее «любимца» появилась аллергическая реакция, необходимо снять ошейник и использовать другие методы борьбы.

Важно, как сказано выше, не забывать, что обработку домашних животных следует сопровождать эффективной борьбой с насекомыми в самих квартирах и доме.

В жилых помещениях борьба с блохами сводится главным образом к тому, чтобы не допускать условий, благоприятных для их развития: необходимо тщательно заделывать щели; регулярно мыть полы и чистить напольные ковры и паласы; содержать в чистоте дом и подстилки домашних животных; защищать дом от возможного попадания грызунов. Уничтожить блох в квартире, просто передавив их и надев на собаку или кошку специальный противоблошинный ошейник, недостаточно. Регулярное появление блох — показатель того, что они уже успели обжиться в доме и начали в нём размножаться. На подстилке собаки или кошки, на коврах и в щелях пола, за плинтусами, в кладовке или клетке с домашними грызунами находятся отложенные блохами яйца, выплывшие из них личинки или даже личинки, уже успевшие окуклиться (вкл. рис. 23).

В качестве репеллентов от блох предлагают ряд средств, преимущественно содержащих ДЭТА: отпугивающее действие обработанной репеллентами одежды сохраняется довольно долго — до 1 месяца, однако теряется после стирки.

Поскольку блохи нападают снизу, прыгают на одежду, а затем ползут по ней вверх, в России разработаны и применяют инсектоакарицидные¹ средства для обработки одежды от иксодовых клещей и блох, содержащие альфа-циперметрин в концентрации 0,18–0,25% и вызывающие паралич блох. В некоторых случаях в рецептуру введён

¹ **Инсектоакарицид** (от лат. *insectum* — насекомое, *acarus* — клещ) — препарат химического или биологического происхождения, предназначенный для борьбы одновременно с вредными насекомыми и клещами в окружении людей.

репеллент ДЭТА — 7-19%. В связи с определёнными токсическими свойствами все эти средства не разрешены для применения на кожные покровы и предназначены для применения **только** на одежду, сетки и другие изделия из ткани. Продолжительность инсектицидного и репеллентного¹ действия на блох таких средств составляет до 21 суток (Шашина и др., 2013).

Препараты, разработанные как регуляторы развития насекомых, в течение многих лет успешно используют во всём мире при уничтожении блох. Остаточное действие метопрена и феноксикарба на ковровых покрытиях в отношении личинок I возраста кошачьих блох составляет более 20 недель, что обеспечивает защиту в течение сезона их размножения, тем более что пары метопрена влияют на яйца блох на ранних стадиях развития. Феноксикарб в 20 раз более инсектициден для личинок блох по сравнению с метопреном.

Наши квартиры не изолированы от всего дома, от подвалов и, в ряде случаев, от примыкающих построек и хозяйственных служб, поэтому борьба с грызунами как носителями блох очень важна также и там, и требует внимания. Вот почему подвальные кошки, которых кормят и о которых заботятся жильцы домов, — одно из эффективнейших средств защиты.

Против грызунов наиболее удобно использовать пищевые приманки. По сравнению с инсектицидами контактного действия в форме дустов (которыми обрабатывают норы для уничтожения блох) пищевые приманки на основе системных инсектицидов более безопасны с точки зрения охраны окружающей среды; при такой

¹ **Репеллент** (от лат. *repellens*, род. падеж *repellentis* — отталкивающий, отвращающий) — природное и синтетическое вещество, отпугивающее животных. Репелленты воздействуют на дистантные или контактные хеморецепторы (Гиляров, 1986).

форме применения влияние этих препаратов на другие («нецелевые») виды членистоногих минимально. Такие инсекто-родентицидные приманки позволяют одновременно регулировать численность и грызунов, и их эктопаразитов. В их состав входят два активнордействующих компонента — инсектоакарицид системного действия на насекомых и родентицид, действующий на грызунов.

В населённых пунктах в противоэпидемических целях особенно эффективен химический метод борьбы с блохами. При выборе инсектицидов для обработки жилых и производственных помещений следует руководствоваться, в первую очередь, соображениями безопасности населения. Предпочтение следует отдавать инсектоакарицидным средствам 3–4-го классов опасности, разрешённым для применения в помещениях.

Работникам коммунальных служб (прежде всего сантехникам и электрикам) при проведении дезинфекционных и дезинсекционных мероприятий в подвалах следует не только защититься самим от нападения блох, но и предотвратить их перенос на другие объекты, в том числе эпидемически значимые. Специалистами ФБУН «Научно-исследовательского института дезинфектологии» Роспотребнадзора Н.И. Шашиной и коллегами был разработан специальный защитный комплект «Биостоп» (компания «Энергоконтракт», Москва и Московская область). Эта одежда защищает людей от нападения кровососущих клещей и насекомых; она сшита из специальных тканей и имеет особый крой, а отдельные элементы костюма обработаны акарицидами¹ и репеллентами (вкл. рис. 56). Срок защитного действия такого костюма — один год. Подробное описание этой одежды и ссылка

¹ **Акарицид** (греч. *akarus* — клещ + лат. *caedere* — убивать) — химическое вещество (пестицид), предназначенный для уничтожения вредных клещей (Дедю, 1990).

на её производителей имеется в брошюре (Алексеев, Дубинина, 2014).

Костюмы «Биостоп» следует использовать для защиты работников коммунальных служб от укусов блох при работе в помещениях с высокой их численностью, при проведении дезинсекционных и дератизационных работ. Подвалы и обработанные помещения следует защищать от попадания в них «диких» кошек и бродячих собак — прокормителей блох. Перечисленные мероприятия приводят к существенному снижению численности блох в жилых и хозяйственных постройках (Вержущая и др., 2012).

Имеется и ещё один источник проникновения блох в жилые квартиры (о котором мы не упомянули) — гнёзда голубей, в которых проходит полный цикл развития голубиная блоха *Ceratophyllus columbae*. Эти «птицы мира» во множестве строят гнёзда под крышами, в углублениях стен домов. Жильцы домов любят кормить их на подоконниках, при этом возникает риск появления этого вида блохи в жилье. Опасность от такого соседства возрастает, если голуби обосновываются на чердаке дома и там имеется много их гнёзд. В этом случае надо бороться не столько с блохами, сколько с голубями, убирая их гнёзда с чердака. Укусы голубиных блох болезненны и долго не проходят; они также могут вызывать аллергические реакции. Несмотря на то, что паразиты голубей редко нападают на человека и не живут в квартирах (чем отличаются от блох грызунов), они представляют риск для здоровья людей, тем более что сами голуби могут быть источником ряда других заболеваний человека (например, орнитоза — острой бактериальной инфекции с воздушно-капельным механизмом передачи), и это надо знать!

ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Так что же на самом деле животное — блоха, которое сопровождает человека со дня «его сотворения»: возбудитель чумы, страшное оружие массового уничтожения населения, развлечение или забавная невинная игрушка?

Блоха, постоянная спутница людей, оставила заметный след в живописи, литературе, музыке, фольклоре. Поговорки, пословицы, анекдоты, басни без блох не обходились. У авторов этой работы один из любимых анекдотов о блохе: «— Ну что, пешком пойдём или собаку поймаем?»

Эзоп (др. греч. Αἴσωπος) — полулегендарный древнегреческий поэт-баснописец, жил около 600 лет до н.э. Оригинальные стихи Эзопа не сохранились, но его древнейшие басни дошли до нас в позднейших поэтических переработках: «Блоха и человек», «Блоха и атлет». Их мораль в образе блохи — это маленькое зло, которое порою доставляет человеку много неприятностей. На многие вещи мы закрываем глаза, и в итоге они могут причинить намного больше вреда, чем какое-то большое зло, содеянное против нас; так появилось нарицательное выражение — «эзопов язык», язык обозначающий иносказание, намеренно маскирующий мысль (идею) автора традиционными приёмами (аллегория, ирония, перифраз и т.д.).

Другой, более поздний французский баснописец Жан де Лафонтен (фр. Jean de La Fontaine, 1621-1695) (как и наш русский баснописец И.А. Крылов) не обошёл эту тему:

*Глупец, в плечо укушенный блохою,
Воскликнул: «С этой гидрою лихою
Обязан был бы ты покончить, Гераклес!
И чём на небесах ты занят, о, Зевес,
Что не разишь её стрелою беспощадной?
В защиту от блохи так с палицей громадной...»*

Вот ещё некоторые отрывки из литературных произведений известных писателей:

А.С. Пушкин, «Евгений Онегин» (1823–1831 гг.):

*Теперь у нас дороги плохи,
Мосты забытые гниют,
На станциях клопы да блохи
Заснуть минуты не дают.*

Н.С. Гумилев (1886–1921), «Маркиз де Карабас»:

*Мой добрый кот, мой кот учёный
Печальный подавляет вздох
И лапкой белой и точёной,
Сердьясь, вычесывает блох.*

Станислав Ежи Лем (1921–2006): «Мы будем блохами космоса, скачущими со звезды на звезду».

Связь с блохами сохранилась и в названии рынка, возникшем во Франции, — «блошиный рынок». Один из первых блошиных рынков был *Marché aux puces* в пригороде Парижа, где продавали старую изношенную одежду (изъеденную молью и кишевшую блохами). Культура «блошиных рынков» получила широкое распространение и в Германии (там их называют *Flohmarkt*, от нем. *Floh* — блоха, *Markt* — рынок), и в России, и в Белоруссии («барахолка»). Теперь существует «блошиный рынок» и в Интернете: «Интернет-сервис, где каждый может продать лишнее, а купить — нужное».

В Европе (конец XVIII – начало XIX века) существовал очень популярный «блошиный цирк», а во Франции был даже «Придворный блошиный цирк».

Блох впрягали в миниатюрные кареты, заставляли кататься на карусели и даже устраивать дуэли. Был в ходу анекдот: «Говорят, блошиный цирк обанкротился? — Да, прима сбежала с пуделем!». Считается, что блохи не подвержены дрессировке, однако в цирке использовали их не-

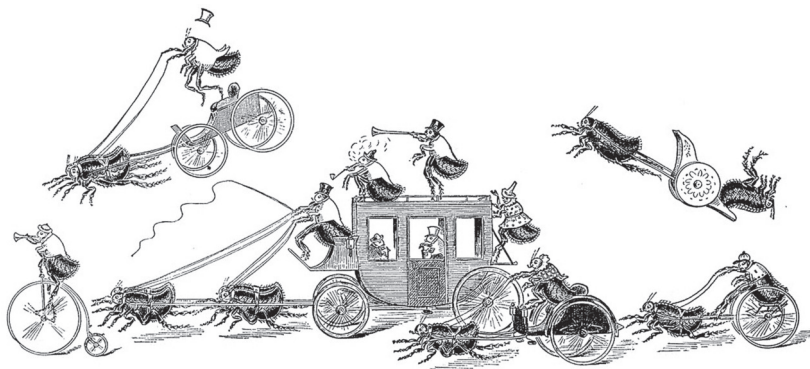


Рис. 10. Афиша «блошиного цирка» XIX века.

обыкновенную выносливость и силу. Тяговая сила блохи превышает её вес в 160 000 раз!

В России при Николае I и Александре III были запрещены блошинные представления на базарах и рынках. Однако подтверждение наличия таких блошинных театров имеется в современной литературе: *«Помню, мы <...> как-то в Ялте долго стояли и не могли оторваться от всевозможных фокусов, которые проделывали дрессированные блохи»,* — воспоминания О.Л. Книппер-Чеховой. (Воспоминания и статьи. Переписка с А.П. Чеховым (1902–1904 гг.). Ч. 1. М.: «Наука», 1972, с. 60).

То же утверждает и академик Е.Н. Павловский в книге «Паразитологические мотивы в художественной литературе и народной мудрости» (Павловский, 1940): *«Что блошинные театры действительно существовали, в этом сомневаться не приходится. Автор видел такой театр в качестве музейного объекта в Мольтеневском институте для паразитологических исследований проф. Нутталля (Nuttall) в Кембриджском университете».*

С блохами связано множество самых различных художественных произведений. Как тут не вспомнить всемир-

но известную песню М.П. Мусоргского (1879 г.) «Ха-ха-ха-ха-ха... Блоха!», написанную на слова Гёте (в переводе А.Н. Струговщикова) из поэмы «Фауст» (песня Мефистофеля в погребке Ауэрбаха).

Ганс Христиан Андерсен (1805–1875) — великий датский сказочник, автор сказки для детей «Профессор и блоха» (1872 г.): *«Профессор гордился своей блохой, а она гордилась собой: она ведь обучилась кое-чему, в ней текла человечья кровь»* (вкл. рис. 57).

А.П. Сумароков (1717–1777) — один из крупнейших представителей русской литературы XVIII века, автор цикла «Притчи» (1769 г.), в одной из которых читаем:

*Блоха, подъявля гордо бровь,
Кровь барскую поносит,
На воеводство просит:
«Достойна я, — кричит, — во мне всё барска кровь».*
*Ответствовано ей: «На что там барска слава?
Потребен барский ум и барская расправа».*

Классическая литература пестрит произведениями, посвящёнными блохам. Эрнст Теодор Амадей Гофман (1776–1822) — немецкий писатель-романтик, композитор, художник, получивший известность благодаря сказкам, одна из которых носит название «Повелитель блох» (вкл. рис. 59–61).

Было снято большое число документальных и художественных фильмов. Например, мультфильмы «Сказ о тульском косом Левше и о стальной блохе» (режиссёр Иван Иванов-Вано, 1964 г.); «Левша» (режиссёр Сергей Овчаров, 1986 г.); детский фильм, вариант грузинской народной сказки «О том, как блоха выручила из беды муравья» (режиссёр Котэ Сурмава, 1980 г.).

«Левша» — одна из излюбленных тем художественных произведений, особенно в России. Более того «Левша» в рус-

ском языке стало нарицательным именем, обозначающим талантливую выходца из народа, золотых дел мастера. Так, у И.А. Крылова (1769–1844) — публициста, поэта, великого русского баснописца, издателя сатирико-просветительских журналов — есть короткая басня «Пара паразитов»:

*На всяких Блох там или Вшей
Не напаёшься Мастеров-Левшей.*

Седьмого ноября 1926 г. в ленинградском Большом драматическом театре (ныне — Российский государственный академический Большой драматический театр имени Г.А. Товстоногова, Санкт-Петербург) состоялась постановка спектакля «Блоха». Режиссером спектакля был Е.И. Замятин (1884–1937), художником — Б.М. Кустодиев (1878–1927), композитором — Ю.А. Шапорин (1887–1966). По воспоминаниям режиссёра спектакля: *«Это было так ярко, так точно... Как будто он, Кустодиев, ...одними со мной глазами читал лесковский рассказ, одинаково видел его в сценической форме. ... Никогда у меня не было такого полного, такого вдохновляющего единомыслия с художником, как при работе над спектаклем “Блоха”... Художник повёл за собою весь спектакль, взял как бы первую партию в оркестре, послушно и чутко зазвучавшем в унисон»* (вкл. рис. 58).

Типичный выходец из русского народа, самобытный, одарённый, с простой смекалкой и самоиронией, Левша вдохновил Родиона Щедрина на постановку одноименной оперы «Левша» в Мариинском театре (2013 г.).

И в современной литературе продолжает звучать блошинная тематика: взять хотя бы миниатюру Е.В. Булавинной «Смерть блохи Дуси» (2006 г.):

*«Дусь, скучно чо то мне», — сказала блоха своей подруге.
«Ну давай прогуляемся», — предложила та.*

Они посидели минуту молча и, перепрыгнув на другую спревшую телогрейку, опять заговорили.

«Дуся, а помнишь, мы в одну квартиру ездили на таком здорову-ущем коте?»

«Чёж не помнить? Фимкой его зовут»...

В Санкт-Петербурге имеется музей-сенсация «Русский Левша», где, кроме интереснейших работ «Международной гильдии мастеров», открыта уникальная выставка микро-миниатюр В.М. Аниськина (Тюмень). Мастер-миниатюрист начал создавать микроминиатюры с 1998 г. (с 1999 г. работает в Институте теоретической и прикладной механики СО РАН). В числе его работ — подкованная блоха (вкл. рис. 62–64). С помощью микроскопа можно рассмотреть эту уникальную работу. Натуральная блоха (прокормитель — кот Кузя!) подкована на две задние прыгательные ноги: подковы выполнены из красителя, гвоздики — из стали; ширина подковок — 50 мкм (0,05 мм), диаметр шляпок гвоздиков — 5 мкм (ув. 10 000 раз). На выполнение работы, в зависимости от сложности, говорит мастер, уходит **от 3 недель до 6–7 месяцев**. Все работы выполняются под микроскопом специальными инструментами, а используемые материалы, с которыми работает мастер, — пыль платины, золота и многое другое.

Завершая эту «поэму» о блохе, нам — паразитологам — хочется всё же напомнить конец песни Мефистофеля «Блоха? Ха-ха-ха-ха-ха?»:

*И самой королеве,
И фрейлинам её
От блох не стало мочи,
Не стало и житья.
Ха-ха!*

*И тронуть-то боятся,
Не то чтобы их бить.
А мы, кто стал кусаться,
Тотчас давай — душить!*

Будьте здоровы, берегите себя и близких!

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Адо А.Д. 1978. Общая аллергология. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Медицина. 464 с.
- Алексеев А.Н. 1961. Диагностические признаки личинок некоторых видов блох *Ceratophyllus* // Зоол. журн. Т. 90. Вып. 3. С. 778-779.
- Алексеев А.Н. 1964. О чувствительности к инсектицидам преимагинальных фаз развития блох (Aphaniptera) // Энтотомол. обзор. Т. 43. Вып. 2. С. 301-307.
- Алексеев А.Н. 1966. О так называемой чуме в Афинах // Вестник древней истории. Вып. 3(97). С. 127-142.
- Алексеев А.Н., Бибикина В.А., Хрусцелевская Н.М. 1968. Наблюдения за питанием блох в условиях принудительного кормления через капилляр возбудителем чумы // Паразитология. Т. 2. Вып. 2. С. 115-123.
- Алексеев А.Н., Дубинина Е.В. 2014. Опасные и очень опасные соседи: «энцефалитные» клещи. М.-СПб.: Т-во науч. изданий КМК. 80 с.
- Алексеев А.Н., Кондрашова З.Н. 1985. Организм членистоногих как среда обитания возбудителей. Свердловск: Наука. 184 с.
- Балашов Ю.С. 2006. Возникновение и эволюция паразитизма у насекомых и клещей на наземных позвоночных // Паразитология. Т. 40. Вып. 5. С. 409-424.
- Балашов Ю.С. 2009. Паразитизм клещей и насекомых на наземных позвоночных. СПб.: Наука. 357 с.
- Библейская энциклопедия. 1990. Репринтное издание «Иллюстрированной полной популярной библейской энциклопедии». Труд и издание Архимандрита Никифорова, Москва, 1891. М.: Терра. 902 с.
- Вагнер Ю.Н. 1903. Заметки о роде *Vermipsylla* Schimk. и о сем. Vermipsyllidae Wagn. (Aphaniptera) // Русск. энтотомол. обзор. Т. 3. С. 294-296.
- Ващенко В.С. 1988. Блохи (Siphonaptera) — переносчики возбудителей болезней человека и животных. Л.: Наука. 163 с.
- Ващенко В.С. 1999. Роль блох (Siphonaptera) в эпизоотологии чумы // Паразитология. Т. 33. Вып. 3. С. 198-209.

- Ващенко В.С., Солина Л.Т. 1968. О пищеварении у блох *Xenopsylla cheopis* Roths. (Aphaniptera, Pulicidae) // Паразитология. Т. 3. С. 451-460.
- Вержущая Ю.А., Никитин А.Я., Базанова Л.П., Погодаева М.В. 2012. Испытания защитных свойств костюма «БИОСТОП» против блох // Пест менеджмент. № 2. С. 46-49.
- Вержущий Д.Б., Попов В.В. 2004. Агрегации самок длиннохвостого суслика и неравномерность распределения блох в Тувинском природном очаге чумы // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. Т. 2. Вып. 1. С. 54-58.
- Гиляров М.С. (ред.) 1986. Биологический энциклопедический словарь. М.: Сов. энциклопедия. 831 с.
- Гинецинская Т.А., Добровольский А.А. 1978. Частная паразитология. Паразитические черви, Моллюски и Членистоногие / Под ред. Ю.И. Полянского. М.: Высш. школа. 292 с.
- Гражданов А.К., Матросова А.Н. 2015. История и современное состояние полевой профилактики чумы на западе Казахстана // Пест-менеджмент. № 2. С. 5-10.
- Даль В.И. 1998. Толковый словарь живого великорусского языка (современное написание слов). OCR Палек.
- Дарская Н.Ф. 1970. Опыт экологического сравнения некоторых блох фауны СССР // Зоол. журн. Т. 49. Вып. 5. С. 729-745.
- Дарская Н.Ф. 1996. Илья Григорьевич Иофф (к 100-летию со дня рождения) // Занимательные очерки о деятельности и деятелях противочумной системы России и Советского Союза. М. Вып. 4. С. 111-205.
- Дедю И.И. 1990. Экологический энциклопедический словарь. Кишинев: Гл. ред. Молдавская Советская Энциклопедия. 406 с.
- Дубинин В.Б. 1949. Птицы Даурской степи и их роль в распространении блох. Сообщ. 1 // Известия Противочумного института Сибири и ДВК. Вып. 7. С. 237-253.
- Еремина О.Ю., Рославцева С.А., Ибрагимхаилова И.В., Алексеев М.А. 2014. Меры борьбы с блохами в населенных пунктах (обзор литературы 2000-2012 гг.) // Дездело. № 1. С. 52-59.
- Иофф И.Г. 1941. Вопросы экологии блох в связи с их эпидемиологическим значением. Пятигорск. 116 с.
- Иофф И.Г. 1950. Алакурт // Материалы к познанию фауны и флоры СССР, изд. Моск. о-вом испытателей природы. Нов. сер. Отд. зоол. Вып. 15(30). С. 4-29.

- Иофф И.Г., Скалон О.И. 1954. Определитель блох Восточной Сибири, Дальнего Востока и прилегающих районов. М.: Медицина. 275 с.
- Коротяев А.И., Бабичев С.А. 2002. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология. 3-е изд., испр. и дополн. СПб.: Спецлит. 591 с.
- Красильников В.А. 2005. Не стало «зоологической» наследницы банкиров и лордов Ротшильдов // Биология. № 7. С. 24–25.
- Кутырев В.В. 2013. Противочумная система Российской Федерации в обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия // Здоровоохранение Российской Федерации. № 2. С. 24–28.
- Лопатина Ю.В., Еремина О.Ю. 2013. Системное действие имидаклоприда и фипронила на блох *Xenopsylla cheopis* (Siphonaptera) и кровососущих гамазовых клещей *Ornithonyssus bacoti* (Gamasina: Macronyssidae) // Медпаразитология. № 4. С. 36–41.
- Медведев С.Г. 1994. Морфологические основы классификации отряда блох (Siphonaptera) // Энтомол. обзор. Т. 73. Вып. 1. С. 22–43.
- Медведев С.Г. 1997а. Паразито-хозяйинные связи семейства блох (Siphonaptera). I. // Энтомол. обзор. Т. 76. Вып. 2. С. 318–337.
- Медведев С.Г. 1997б. Паразито-хозяйинные связи семейства блох (Siphonaptera). II. // Энтомол. обзор. Т. 76. Вып. 4. С. 755–769.
- Медведев С.Г. 2005. Опыт системного анализа эволюции отряда блох (Siphonaptera). Чтения памяти Н.А. Холодковского. СПб. Вып. 47(2). 170 с.
- Медведев С.Г. 2009. Систематика, географическое распространение и пути эволюции блох // Тр. Зоол. ин-та РАН. СПб. Т. 313. Вып. 3. С. 273–282.
- Неценевич М.Р. 1959. Блохи диких грызунов в городе // Зоол. журн. Т. 38. Вып. 1. С. 82–87.
- Павловский Е.Н. 1940. Паразитологические мотивы в художественной литературе и народной мудрости. Л. 29 с.
- Павловский Е.Н. 1948. Руководство по паразитологии человека с учением о переносчиках трансмиссивных болезней. М.-Л.: Изд-во АН СССР. Т. 2. 1022 с.
- Паразитарные болезни человека (протозоозы и гельминтозы): Руководство для врачей. 2006. / Под ред. В.П. Сергиева, Ю.В. Лобзина, С.С. Козлова. СПб.: ООО «Издательство Фолиант». 592 с.

- Родендорф Б.Б. (ред.). 1962. Основы палеонтологии. Членистоногие, трахейные и хелицеровые. 9. М.: Изд-во АН СССР. 345 с.
- Сунцов В.В., Сунцова Н.И. 2006. Чума. Происхождение и эволюция эпизоотической системы (экологические, географические и социальные аспекты). М.: Т-во научных изданий КМК. 247 с.
- Тарасов В.В. 2002. Эпидемиология трансмиссивных болезней. М.: Изд-во МГУ. 332 с.
- Тарасов В.В., Суровяткин А.В., Лукин Е.П. 2008. Эпидемиология крысиного сыпного тифа // Медицинская паразитология. № 2. С. 43-48.
- Фокин С.И. 2009. Зоолог Юлий Николаевич Вагнер: Неаполь - С.-Петербург - Киев - Белград // Российско-сербские связи в области науки и образования: XIX - первая половина XX в. СПб.: Нестор-История.
- Шашина Н.И., Германт О.М., Авдеева Н.Г. 2013. Методы изучения эффективности инсектоакарицидных средств, предназначенных для защиты людей от нападения кровососущих блох и комаров. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. 15 с.
- Bonanni Ph. 1709. Musoeum Kicherinum. Romae, 1709.
- Eisele M., Heukelbach J., Van Marck E., Mehlhorn H., Meckes O., Franck S., Feldmeier H. 2003. Investigations on the biology, epidemiology, pathology and control of *Tunga penetrans* in Brazil: I. Natural history of tungiasis in man // Parasitology Research. Vol. 90. No. 2. P. 87-99.
- Galloway T.D., Andruschak A., Underwood R.M. 2000. *Echinophaea gallinacea* (Siphonaptera: Pulicidae) recorded in Canada for the first time // Proceedings of the Entomological Society of Manitoba. Vol. 56. P. 5-7.
- Gratz N. 2005. (Трансмиссивные заболевания в Европе, их распространение и влияние на общественное здравоохранение. Всемирная организация здравоохранения.) <http://www.euro.who.int/pubrequest>.
- Hooke R. 1665. Micrographia: or, Some physiological descriptions of minute bodies made by magnifying glasses; with observations and inquiries thereupon. London: J. Martyn and J. Allestry. First ed.
- Hopkins G.H.E., Rothschild M. 1953-1981. An illustrated catalogue to the Rothschild Collection of fleas (Siphonaptera) in the Brit-

- ish Museum (Natural History). London: The Trustees of the British Museum.
- Kettle D.S. 1984. Medical and veterinary entomology. London & Sydney: Croom Helm Ltd. 658 p.
- Koehler P.G., Pereira R.M., Kaufman P.E. 2012. Sticktight flea, *Echidnophaga gallinacea*. University of Florida. <http://edis.ifas.ufl.edu>
- Lewis R.E., Grimaldi D. 1997. A pulicid flea in Miocene amber from Dominican Republic (Insecta: Siphonaptera: Pulicidae) // American Museum Novitates. No. 3205. 9 p.
- Linnaeus C. 1758. Systema naturæ per regna tria naturæ, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Editio decima, reformata. Holmiæ [Stockholm]: impensis direct. Laurentii Salvii. Bl. 823 p.
- Medvedev S., Lobanov A., Lyangouzov I. 2016. World Database of Fleas (vers. 2, Nov. 2005). Species 2000. The Netherlands: Naturalis, Leiden.
- Ogata M. 1897. Ueber die Pestepidemie in Formosa // Cntrbl. Bact. Parasitenk. Infektkrank. Erste Abt. Bd. 21. H. 20/21. S. 769-777.
- Pearse A.M. 1981. Aspects of the biology of *Uropsylla tasmanica* Rothschild (Siphonaptera). Coursework Master Thesis, University of Tasmania.
- Poinar G., Jr. 2015. A new genus of fleas with associated microorganisms in Dominican amber // Journal of Medical Entomology. Vol. 52. No. 6. P. 1234-1240.
- Rothschild N.C. 1911. *Xenopsylla cheopis* Rothschild. in London // Entomologist's Monthly Magazine. Vol. 47. No. 562. P. 68.
- Simond P.L. 1898. La preparation de la pest // Annales de l'Institut Pasteur. T. 12. P. 625-687.
- Veraldi S., Valsecchi M. 2007. Imported tungiasis: a report of 19 cases and review of the literature // International Journal of Dermatology. Vol. 46. P. 1061-1066.
- Wagner J. 1939. Aphaniptera // Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Bd. 5: Arthropoda, 3. Abt. Insecta, XIII. Buch, Teil f. Leipzig. 114 S.
- Yersin A. 1894. Sur la pest de Hong-Kong // Compt. Rend. Acad. Sci. T. 119. Fasc. 1. P. 356.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают глубокую признательность профессору Сергею Глебовичу Медведеву за ценные консультации, предоставленные материалы и авторские электронные микрофотографии, а также супругам Виктору Васильевичу и Нине Ивановне Сунцовым за блестящий анализ взаимоотношений триады «грызун — блоха — возбудитель» как некоей особой системы, обладающей новыми качествами взаимодействия с абиотической средой в монографии «Чума. Происхождение и эволюция эпизоотической системы» (2006 г.).

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Блохи – спутники человека	8
История изучения блох	11
Строение тела блохи	22
Взрослые (имаго)	22
Яйцо	29
Личинка	29
Куколка	30
Цикл развития блох	31
Образ жизни	35
Это страшное слово – чума	40
Формирование природных очагов чумы и человек	48
Возбудитель чумы	54
Борьба с чумой. Противочумная служба	55
Другие болезни, передаваемые блохами	64
Эндемический (крысиный, или блошиный) сыпной тиф	64
Дипилидиоз	66
Гименолепидоз крысиный	69
Саркопсиллёз (= тунгиоз)	70
Аллергозы	72
Борьба с блохами	74
Вместо заключения	87
Использованная литература	93
Благодарности	98

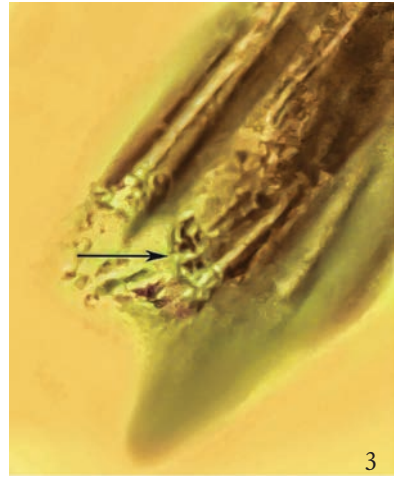


Рис. 1-3. Ископаемые блохи из миоценовых янтарей Доминиканской Республики:

1 — *Pulex larimerius*; 2 — общий вид *Atopopsyllus cionus*; 3 — хоботок *Atopopsyllus cionus*: стрелка указывает «бактерии» и капли высохшей крови (по: Lewis, Grimaldi, 1997 и Poinar, 2015, с изменениями).

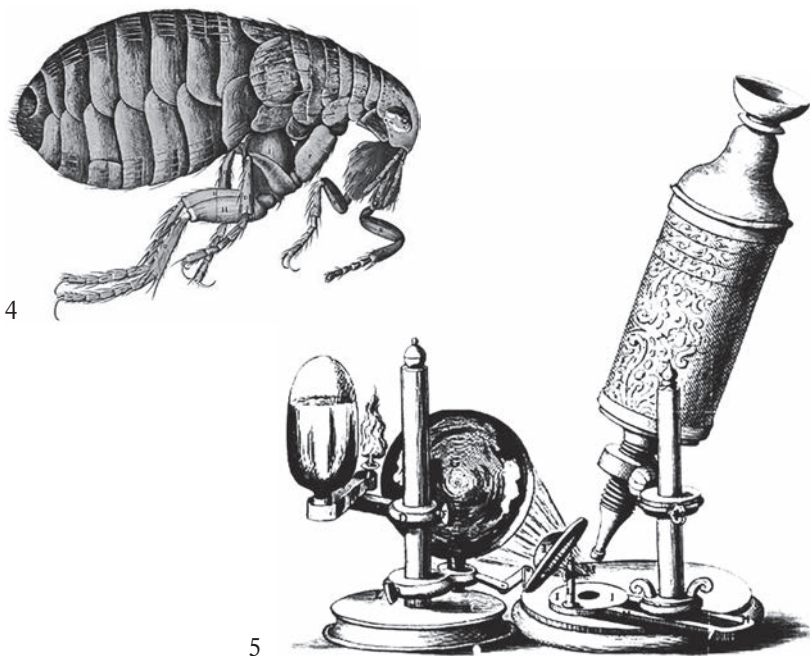


Рис. 4-5. Гравюры из монографии «Микрографии» Роберта Гука (по: Нюокке, 1665, с изменениями).
4 – изображение блохи; 5 – микроскоп Гука.

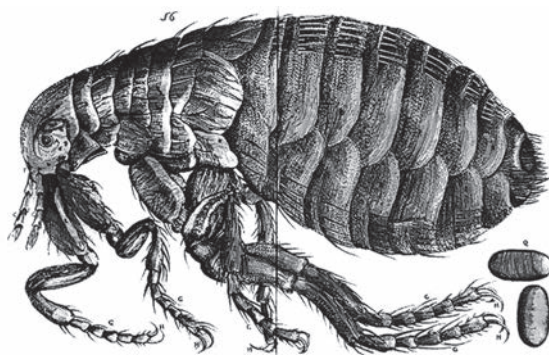


Рис. 6. Миниатюра блохи и её яиц, выполненная Филиппо Бонанни (по: Bonanni, 1709, с изменениями).



7



8

Рис. 7-9. Карл Линней.
7 – портрет 1761 г.;
8 – 10-е издание
«Системы природы»
(Systema Naturae,
1758); 9 – страница из
«Системы природы»,
посвященная блохам.

614	INSECTA APTERA. Pediculus.	
Caponis.	34. P. Phasiani Galli alter. <i>Fn. suec. 1165.</i> <i>Frisch. inf. 11. t. 24. Red. exper. t. 16. f. 1.</i> <i>Habitat in Gallinis domesticis.</i>	
Tetraonis.	35. P. Tetraonis Tetricis. <i>Red. exper. t. 14. Pulex pavonis?</i> <i>Habitat in Tetraonibus.</i>	
Lagopi.	36. P. Tetraonis Lagopi. <i>Fn. suec. 1167.</i> <i>Habitat in Lagopis.</i>	
Columbæ.	37. P. Columbæ Oenatis. † <i>Red. exper. t. 2. f. 1.</i> <i>Habitat in Columbis.</i>	
Pari.	38. P. Pari majoris, <i>cauda quadrifeta.</i> † <i>Frisch. inf. 8. p. 9. t. 1. f. 5.</i> <i>Habitat in Paris.</i>	
Apis.	39. P. Apis. † <i>Frisch. inf. 8. t. 16.</i> <i>Habitat in Apibus ad squamulam halterum.</i>	
234.	PULEX. <i>Pedes VI, faltatorii,</i> <i>Oculi II.</i> <i>Os rostro inflexo.</i> <i>Abdomen compressum.</i>	
irritans.	1. P. proboscide corpore brevior. <i>Fn. suec. 1171. Pulex.</i> <i>Raf. inf. 7.</i> <i>Alb. aran. t. 41.</i> <i>Bonan. micr. f. 56.</i> <i>Anon. angl. p. 204. f. 12.</i> <i>Hook. microgr.</i> <i>Habitat ubique in Europa, Leporibus imprimis molestus; in America. Kalm.</i> <i>Larva apoda, cauda bifurca, ner. Pupa pedata, immobilis. Mas sub femina jungitur, affinis colcoptarati.</i>	<i>Jobst. micr. 1. pp. 1. t. 3.</i> <i>Frisch. inf. 11. p. 8.</i> <i>Vallijn. oper. 1. t. 25. f. 1.</i> <i>Lewwenb. epist. 26. f. 1-20.</i> <i>Raf. inf. 2. musei. t. 2, 3, 4.</i> <i>Baker. micr. t. 13. f. 6.</i>
pene-trans.	2 P. proboscide corporis longitudine. <i>Marcgr. bras. 249. Tunga.</i> <i>Sloan. jam. 2. p. 191. introd. 125.</i>	
9	Gatesb.	

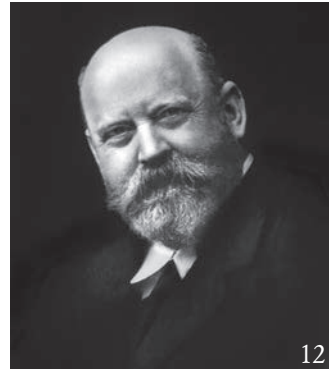
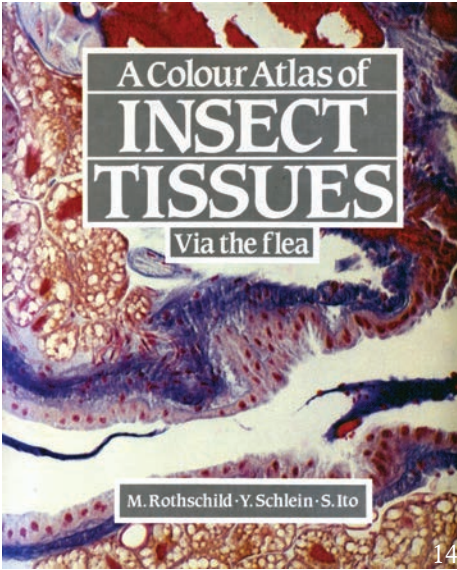
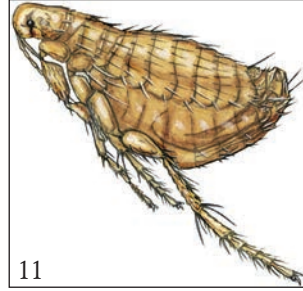
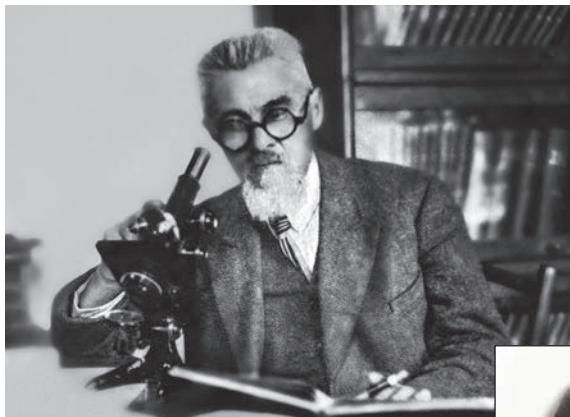


Рис. 10–14. Семейство Ротшильдов:
10 – портрет Карла Джордана и Натаниэля Чарльза Ротшильда, Lousanne, 1918 (по: Hopkins, Rothschild, 1953–1971, с изменениями); 11 – крысиная блоха *Xenopsylla cheopis*; 12 – портрет Лайонел Уолтер Ротшильд; 13 – портрет «Дамы Британской империи», М. Ротшильд, «Королевы блох» (из: National Geographic, 173(5), 1988); 14 – обложка иллюстрированного атласа блох (по: Hopkins, Rothschild, 1953–1981).



15



16



17

Рис. 15-17. Отечественные исследователи блох:
15 – Ю.Н. Вагнер (по: Smit, Wright, 1965); 16 – И.Г. Иофф (по:
Дарская, 1996); 17 – С.Г. Медведев.

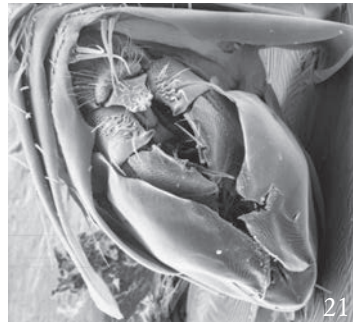
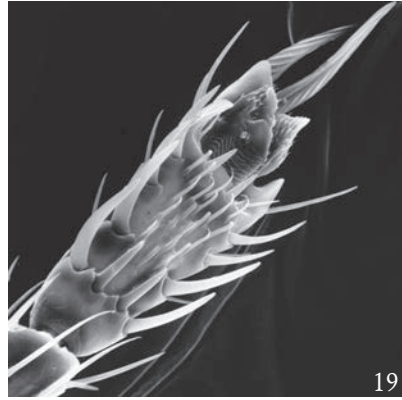
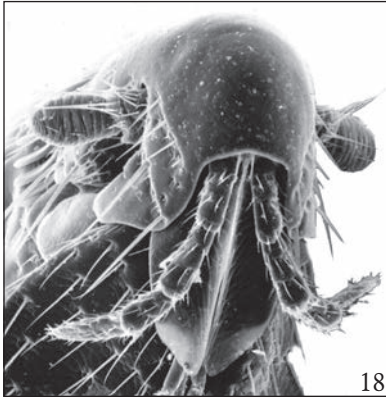


Рис. 18-21. Электронно-микроскопические фотографии частей тела блох (паразитов грызунов) (фото С.Г. Медведева):

18 — голова самки блохи *Amalaraeus penicilliger*, увеличение в 200 раз; 19 — концевой (5-й) членок задней ноги самца блохи *Stenophthalmus orientalis*, увеличение в 790 раз; 20 — пигидий (сенсиллиум) самца блохи *Xenopsylla cheopis*, увеличение в 600 раз; 21 — половой аппарат самца блоха *Neotyphloceras crassispina*, увеличение в 130 раз.



22



23



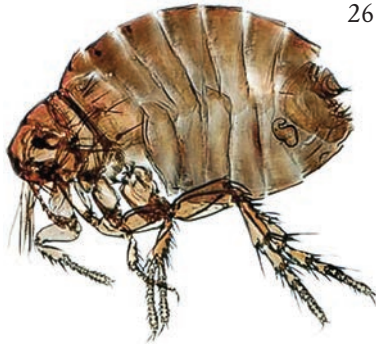
24



25

Рис. 22-25. Личинки и яйца
человеческой блохи *Pulex
irritans*:

22 — яйца; 23 — куколка
кошачьей блохи и общий
вид куколок в щелях между
половицами; 24 — личинка
I стадии; 25 — напитавшаяся
личинка.



26



27

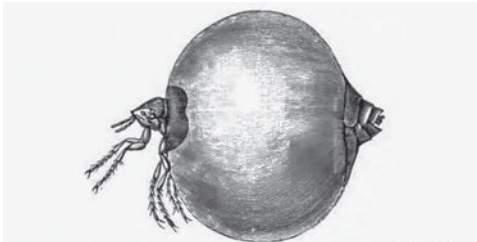
Рис. 26-27. Куриная блоха *Echidnophaga gallinacea*:
26 — самка взрослой блохи; 27 — поражённая голова цыплёнка
(фото Р.Е. Kaufman, Университет Флориды).



28

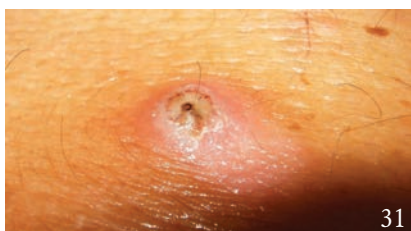


29



Jigger flea (*Sarcopsylla penetrans*). Female with the abdomen distended. 30

Рис. 28-30. Песчаная блоха *Tunga penetrans*:
28 — внешний вид самки; 29 — оплодотворённая самка, вырезанная из поражённой кожи ноги больного; 30 — рисунок напитавшейся самки с созревшими в брюшке яйцами.



31



32

Рис. 31-32. Саркопсиллёз ноги шестилетней девочки из Эквадора: 31 — место внедрения блохи; 32 — патологическое повреждение пальцев и ногтей ног.



33



35

34

Рис. 33-35. Средневековые изображения Святого Роха: 33 — католическая икона св. Роха с собакой; 34 — скульптурное изображение св. Роха из средневекового храма в Баварии (Германия), 1682 г.; 35 — статуя св. Роха в Праге (1751).



36



37

Рис. 36–37. Костюм средневекового «чумного» врача:
 36 — маска, которую надевали средневековые врачи, идя к больному; 37 — полный костюм доктора Шнабель фон Ром («Доктор Клюв Рима») (гравюра Поля Фюрста, 1656).



38

Рис. 38. Блоха *Xenopsylla cheopis*, заражённая бактериями чумы.

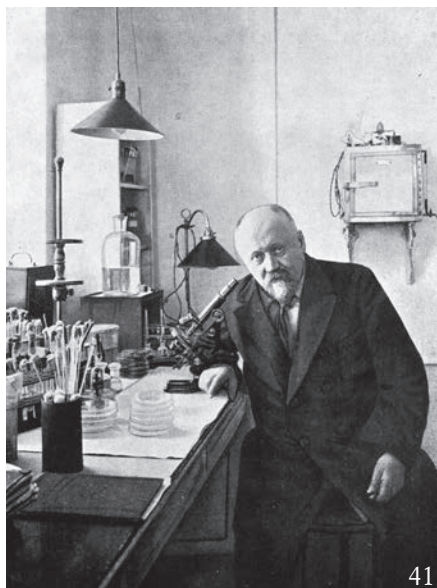


Рис. 39-42. Отечественные эпидемиологи в борьбе с чумой:
39 – В.А. Хавкин; 40 – Д.К. Заболотный, 1896 г.; 41 – Д.К. Заболотный в лаборатории, 1929 г.; 42 – Л.А. Зильбер.



43



44



45



46

Рис. 43–46. «Шерстистые блохоловки»:

43 — портрет знатной итальянки с собачкой; 44 — знатная дама с белкой и скворцом; 45 — дама с горностаем; 46 — «мордочка» зверька на шкурке «блошиного» меха.



47

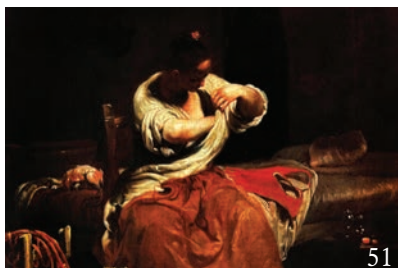


48

Рис. 47–48. «Блохоловки» из слоновой кости (размер 2,2 × 12,5 см), Германия.



49



51



50

Рис. 49-51. Сюжеты «блошиных» охот на картинах художников VIII-IX веков:

49 — весёлая блошиная охота [нидерландский художник Геррит ван Хонтхорст (Gerrit van Honthorst, 1590-1656 гг.)]; 50-51 — женщина, рассматривающая блох и женщина, ловящая блох [итальянский живописец Джузеппе Мария Креспи (Giuseppe Maria Crespi, 1665-1747 гг.)].



Рис. 52. Карикатуры начала XIX века: «Блоха-купидон»; «Блоха — защитник портного от вши».



Рис. 53-54. Это – не реклама: пример двух из многочисленных современных средств борьбы с блохами.



Рис. 55. Это – не реклама: пример изделий «БлохНэт тах» (все представленные составы имеют патентную защиту).



Рис. 56. Защитный костюм «Биостоп».



553. Кустодиев Б.
Блоха. 1926

57



58



59



60-61

Рис 57-61. Иллюстрации афиши и обложек книг:
57 – афиша Б.М. Кустодиева к спектаклю государственного Большого драматического театра «Блоха» (1927 г.); 58 – обложка сказки Андерсена «Профессор и блоха»; 59 – гравюра К.Ф. Тиле на обложке первого издания книги Э.Т.А. Гофмана «Повелитель блох» (1822 г.); 60-61 – обложка и иллюстрация к изданию «Повелитель блох» (художник Ника Гольц – М.: Московские учебники, 2007. 320 с.).



62



64



63

Рис. 62–64. Петербургский музей «Русский Левша»:
 62 — афиша музея; 63 — микрофотография подкованной блохи;
 64 — микрофотография подков. (Фотографии предоставлены из
 музея «Русский Левша» президентом партнерства «Международной
 гильдии мастеров» Татьяной Ковша).

АЛЕКСЕЕВ Андрей Николаевич
ДУБИНИНА Елена Всеволодовна

БЛОХИ — ДОМАШНИЕ ИЛИ ДОМОВЫЕ ЖИВОТНЫЕ?

Серия «РАЗНООБРАЗИЕ ЖИВОТНЫХ». Вып. 10

Москва – Санкт-Петербург:
Товарищество научных изданий КМК. 2017. 99 с., 16 цв. вкл.
при участии ИП Михайлова К.Г.

Обложка: *М.Ю. Батурина*
Оригинал-макет: *Т.А. Горлина*

Для заявок:

123100, Москва, а/я 16, Издательство КМК
электронный адрес mikhailov2000@gmail.com
<http://avtor-kmk.ru>

Подписано в печать 28.12.2016. Заказ №
Формат 60×90/16. Объём 6,25 + 1,0 п.л.
Бумага офсетн. и мелов. Тираж 1000 экз.
Отпечатано в ГУП ППП «Типография «Наука» АИЦ РАН,
121099, Москва, Шубинский пер., 6