



СОДЕРЖАНИЕ

Часть I. Кто такие мухи

1. Любимцы Бога.....	11
2. Как устроены мухи.....	34
3. Ты не спишь? (Доказательство наличия разума у мух).....	58

Часть II. Как живут мухи

4. Паразиты и хищники.....	85
5. В поисках крови.....	112
6. Ответственные за удаление отходов и переработку.....	137
7. Ботаники.....	159
8. Любовники.....	181

Часть III. Мухи и люди

9. Герои генетики.....	209
10. Переносчики болезней и вредители.....	233
11. Детективы и врачи.....	261
12. Забота о мухах.....	286

Благодарности.....	307
Примечания.....	309
Библиография.....	324

Часть I

Кто такие мухи



1

ЛЮБИМЦЫ БОГА

Все то, что известно человечеству, будет стерто из истории мира еще до того, как мы осознаем последнее слово, сказанное нам мухами.

Жан-Анри Фабр

Примерно на шестой день я понял, что четыре красные точки у меня на груди не были комариными укусами. Шла третья неделя месячной экспедиции в южноафриканском Национальном парке Крюгера, где я работал в команде из 14 биологов. Мы изучали маршруты перемещения и места ночлега летучих мышей. Небольшой группой мы вышли в поход, чтобы отследить местонахождение нескольких африканских летучих мышей с радиомаячками, и остановились пообедать.

Я заметил, что следы укусов с каждым днем становились все больше и сильнее зудели, но не обращал внимания, думая, что стал более чувствителен к каким-нибудь африканским комарам, добравшимся до меня. Жуя бутерброд, я рассеянно почесывал волдыри через рубашку, и вдруг почувствовал странное ощущение, похожее на слабое щекотание. Я снял рубашку и внимательно осмотрел один из «укусов».

Он шевелился.

За несколько лет до этого я читал о крупных личинках оводов, поселившихся под кожей рук и ног девочки, чудесным образом выжившей после взрыва в воздухе самолета, летевшего в Лиму в 1970-х годах. Она упала на мягкую растительность, и когда очнулась, сидела в самолетном кресле в джунглях Амазонки, пристегнутая ремнями безопасности. Набравшись смелости и вспомнив все, что родители-ботаники рассказывали ей о съедобных растениях, она решительно отправилась на поиски цивилизации. В одиночку она шла по дикой местности, поросшей кустарником, 12 дней.

Мой случай выглядел менее драматично. Это были не оводы. Когда мы вернулись в лагерь, рейнджер парка Лео Браак, оказавшийся специалистом по мухам-паразитам, быстро определил незваных гостей. То были африканские кожные личинки, *Cordylobia anthropophaga*. Слово *anthropophaga* переводится как «людоед». Привлеченная едким запахом потной грязной одежды, которую я повесил сушиться, самка мухи отложила туда яйца, и когда я снова надел рубашку, решив, что ничего страшного не случится, если поношу вещи второй день, личинки, которых я потревожил, поползли на тепло тела и залезли под кожу. Забравшись целиком в мою плоть, голодные личинки дышали через крошечные дырочки на поверхности. Четыре малюсенькие ранки не вызывали боли, но чесались.

Должен сказать, что прозвище «людоед» технически оправдано, но это совсем нет тот вид людоедства, который принес дурную репутацию акулам и тиграм. Они не откусили бы мне конечности и не пролили бы ни капли моей крови. Тем не менее я был ужасно смущен, обнаружив существо, грызущее мою плоть, каким бы маленьким оно ни было. Внезапно я перестал думать про обед, и у меня появилась более приоритетная проблема: мне хотелось, чтобы кое-кто покинул меня!

Через час Браак фотографировал меня в лагере на реке Лувуху и рассказывал, как удалить личинок: «Просто вотрите в укус



Автор позирует, а Лео Браак снимает зону, пораженную африканскими кожными личинками в парке Крюгера, Южная Африка (© Brock Fenton)

вазелин, и примерно через полчаса их можно будет выдавить». «Утешил, — подумал я. — Легко вам говорить».

Я удалился в тень с тюбиком вазелина и интересной книгой. Через час я извлек трех жемчужно-белых личинок размером с рисовое зернышко. Четвертая продержалась до следующего дня.

Я был не единственным биологом в группе, пустившим к себе пожить африканских кожных личинок, но на тот момент, по словам восторженного Браака, только я за всю историю приютил их именно в этом лагере. Несмотря на то что они довольно распространены, никто до этого не встречал этих насекомых так далеко

на юге Африки. Вскоре мои товарищи любя называли меня «экосистемой», и до конца экспедиции я сделался объектом шуток на тему гигиены. Похоже, никто из них не заметил иронии, что я, будучи единственным в группе вегетарианцем, оказался самой подходящей пищей для мух.

Нелюбимые, но важные

Давайте посмотрим правде в глаза: двукрылых не любят. Среди животных, которых мы боимся больше всего, мухи сильно уступают паукам, змеям, львам и крокодилам. Однако, если бы кто-то провел опрос, какие животные нам не нравятся, мухи вошли бы в первую десятку. «Если брать основные группы насекомых, о двукрылых мы знаем меньше всего, но ненавидим их больше всех, — писал в 1999 году энтомолог Марк Дейруп в книге “Невероятные насекомые Флориды” (Florida’s Fabulous Insects). — У мух нет защитников, нет любителей мух, их никто не продвигает, нет наблюдателей за мухами, не существует ни парков мух, ни энциклопедий мух с картинками» [1]. (Вскоре мы увидим, что последнее утверждение Дейрупа устарело.) По степени отвращения, которое испытывает при встрече человек, муху, несомненно, превосходит ее собрат, таракан. Однако по шкале гадости его безусловно обойдет сочная личинка двукрылых, опарыш, ползающий по разлагающейся плоти гниющей туши, когда мы видим движение ее внутренностей сквозь полупрозрачную кожу.

Кроме того, двукрылые подло жаждут крови. Конечно, мало кому в жизни довелось пригреть у себя на груди плотоядную личинку, но редкий человек не страдал от надоедливого жужжания комара или не расчесывал зудящие укусы. Наверняка вас, читателя этой книги, преследовал гнус, песчаные мушки, оленьи мухи, обыкновенные мухи или слепни¹. Исследуя Северную

¹ Песчаные мушки — по-русски мокрецы (Ceratopogonidae); оленьи мухи (Hippoboscidae, гл. обр., *Lipoptena cervi*, известная русскому читателю как лосиная вошь), обыкновенные мухи (кусаются представители рода *Stomoxys*, по-русски жигалки). — Прим. пер.

Америку и проводя тысячи часов на открытом воздухе, я стал мишенью для всех летающих кровососов. Впереди у большого слепня находится ротовой аппарат, и, когда слепень кусает, его части работают поочередно, как пилы. И это вообще не смешно. Впервые я столкнулся с ними в детстве, плавая в летнем лагере в Онтарио, и эта встреча повергла меня в ужас. Большие черные существа спикировали на головы, когда мы вынырнули на поверхность. Боль от укуса была мгновенной и сильной. Мне отчаянно хотелось превратиться в рыбу. Однажды я видел, как большой слепень впился в бок коровы в горах Техаса и из раны обильно капала кровь.

Если бы единственной платой за совместное существование на планете с двукрылыми были болезненные укусы, все было бы ничего. Но эти насекомые куда опаснее, поскольку становятся переносчиками смертельных тропических болезней, передающихся людям и животным через укусы. Половина всех заболеваний в мире передается насекомыми, а двукрылые – наиболее распространенные переносчики. Каждые 12 секунд люди умирают от малярии, которую, главным образом, переносят кровососущие комары (*Culicidae*). Эти любители кровопролития разносят также и возбудителей, вызывающих желтую лихорадку, лихорадку денге, лихорадку Зика, филяриоз и энцефалит. И комары – не единственные злодеи. Москиты (*Phlebotominae*)¹ распространяют лейшманиозы, а тропические мошки (*Simuliidae*) переносят круглых червей, вызывающих речную слепоту. Каждый шестой человек сейчас заражен болезнью, переносимой насекомыми, и чаще всего виновниками выступают именно двукрылые.

Я пишу эту книгу отнюдь не с целью демонизировать мух. У меня нет к ним личной неприязни. Для человека опасна

¹ В английском словосочетание *sandflies* многозначно, так называют и мокрецов, и москитов (*Phlebotominae*). Поскольку говорится о лейшманиозе, тут речь идет о москитах. Москиты – не тропические насекомые, живут в аридных районах: Турция, Иран, Средняя Азия. – *Прим. пер.*

лишь небольшая часть из 160 000 известных видов двукрылых, около 1%. При этом полезные и красивые цветочные мухи (Syrphidae), выполняющие важную функцию опыления растений, насчитывают более 6000 описанных видов. Из-за общей антипатии к насекомым в целом и мухам в частности мы не замечаем той пользы, которую они приносят, включая опыление растений, удаление отходов, естественную борьбу с вредителями и важный источник пищи для множества других животных. Мало кому из нас известны эти и другие преимущества двукрылых. Скажем, вы наверняка не знаете (я не знал), что личинки комара-дергуна (Chironomidae, или звонцы) во всем мире играют важную роль, защищая окружающую среду от загрязнения. Скапливаясь в большом количестве – иногда по миллиарду на 0,4 га – и погрузившись в грязь, личинки хирономид отфильтровывают водоросли и микроскопические твердые частицы из воды, втягивая ее тонкой струйкой через фильтрующий ротовой аппарат. Даже ужасные укусы некоторых мух имеют скрытые преимущества, если вы не слишком придерживаетесь идеи антропоцентризма. Кусачие мухи держат людей подальше от экологически уязвимых районов, предотвращая потерю среды обитания и биоразнообразия. Показательный пример: богатая растительностью дельта реки Окаванго в Ботсване – сезонная пойма площадью около 16 800 км² – рай для дикой природы и место обитания мухи цеце, укусы которой смертельны либо вызывают болезнь как у людей, так и у их скота.

Мухи важны и с точки зрения науки. Современная генетика многим обязана плодовой мухе *Drosophila melanogaster*, ставшей предметом более ста тысяч опубликованных исследований [2]. Искусство раскрытия преступлений также многим обязано двукрылым. Скорость и эффективность, с которой некоторые мухи обживают мертвые тела, таковы, что энтомологи, хорошо знающие повадки конкретных видов мух, с точностью до нескольких часов определяют время смерти человека. Этот метод помог найти сотни убийц и оправдать невиновных.

Мегаразнообразие

Независимо от того, насколько полезны мухи, они чрезвычайно успешны. Я не случайно выбрал именно такое название, равно как и не настаиваю на утверждении, что они «любимцы Бога».

Что же я вкладываю в понятие «успешности» мух? На первый взгляд, это слово кажется совсем не подходящим для бессмысленно бьющейся в оконное стекло домашней мухи. Однако я говорю об успехе с точки зрения биологии: разнообразие и абсолютная численность. В этом ключе успех мух достигает небесных масштабов.

Прежде всего мухи относятся к самой преуспевающей классу животных на Земле: насекомым. «Трудно себе представить, что люди составляют крошечное меньшинство двуногих существ в мире, где у большинства ног шесть», — пишет канадский энтомолог Стивен Маршалл во введении к книге «Насекомые» (Insects), вышедшей в 2006 году. Насекомых колоссальное количество, они составляют 80% от примерно полутора миллионов известных на данный момент видов животных, и, по оценкам, науке пока неизвестны от пяти до десяти миллионов видов насекомых. В любой отдельно взятый момент времени примерно десять квинтиллионов (10 000 000 000 000 000 000 000) насекомых ползут, прыгают, роют норы, бурят землю или летят [3]. Согласно «Энциклопедии жизни животных» (Animal Life Encyclopedia) Бернхарда Гржимека, это 200 млн на каждого человека [4]. В 2017 году в книге «Жучки» (Bugged) журналист Дэвид Макнил представляет еще более впечатляющие данные: у него на каждого человека приходится 1,4 млрд насекомых [5]. Считается, что только муравьев в мире в 12 раз больше, чем людей [4], равно как и термитов, о чем в книге «Под влиянием насекомых» (Underbug) пишет Лиза Маргонелли [6]. На участке у обычного дома может обитать несколько тысяч видов насекомых, представленных несколькими миллионами особей.

Никто точно не знает, сколько мух живет на Земле в каждый конкретный момент, однако исследователи YouTube-канала Animalist [7] полагают, что их примерно 17 квадриллионов

(17 000 000 000 000 000). Британский эксперт по мухам Эрика Макалистер [8] считает, что на каждого человека в мире приходится 17 млн мух. Посмотрев на эти числа, вы справедливо зададитесь вопросом, почему же рои надоедливого гнуса, комаров и мушек не атакуют нас постоянно. Причина в том, что большая их часть проживает начальные стадии развития (яйца, личинки или куколки), и, следовательно, у них нет именно той детали, благодаря которой отряд назвали «двукрылые». Тем не менее мух так много и они настолько вездесущи, что сейчас, читая эти строки, вы находитесь если не в нескольких сантиметрах, то в паре метров от какой-нибудь мухи. В любой точке мира, если вы выйдете на улицу в теплую погоду, то почти наверняка окажетесь в физическом контакте хотя бы с одной мухой.

Ничего страшного, если вы сомневаетесь в числах, приведенных выше. Едва ли можно согласиться, что воздух и земля кишат насекомыми. Но существуют огромные пространства суши, особенно в далеких северных широтах, где насекомые находятся на пике размножения, и их там действительно много, особенно мух. Переводчик одной из моих книг на русский язык прислал мне ссылки на видеозаписи из Сибири, где десятки тысяч слепней и мошек облепили болотный вездеход и роятся вокруг него. На видеооператорах перчатки и москитная сетка, но я содрогаюсь от страха за северных оленей, которые там живут. Кроме того, есть комары – самая доминирующая группа видов на Земле. Фил Таунсенд, специалист по дистанционному сбору данных из Университета Висконсина в Мэдисоне, в 2008 году написал [9], что вокруг исландского озера Миватн в день образуются отложения мертвых комаров (Chironomidae) по 135 кг на гектар. В Восточной Африке комары из семейства Chaoboridae скапливаются в таких огромных количествах [10], что местные жители ловят их, просто зачерпывая ведром в воздухе, затем скатывают в шарики и делают съедобную массу, называемую пирожными кунгу.

Для справки: я не утверждаю, что какая-нибудь разновидность двукрылых – самый многочисленный вид на Земле. Рассматривая

все более мелкие организмы, мы видим, что количество некоторых особей растет астрономически. В одной чайной ложке плодородной почвы больше организмов, чем людей на Земле [11]. Хорошо изученная нематода (круглый червь) *Coenorhabditis elegans*¹ – одно из самых распространенных животных на планете. Британский биолог подсчитал [12], что ежедневно на свет появляются 600 квинтиллионов нематод. По оценке на 1998 год [13], на планете насчитывается около 5×10^3 бактерий.

Еще один показатель эволюционного успеха – количество видов. Отряд двукрылых занимает первое, второе или третье место (после жуков и, возможно, перепончатокрылых, к которым относятся осы, муравьи и пчелы) как самый богатый видами отряд животных на Земле в зависимости от того, кого вы спрашиваете. В 1930-е годы британский генетик Дж. Б. С. Холдейн как-то сказал, что Бог «до крайней степени увлечен жуками», ссылаясь на фантастическое их разнообразие, поскольку в то время они намного превосходили двукрылых по количеству описанных видов. Сегодня насчитывается около миллиона известных видов насекомых, 350 000 из которых – жуки. Мухи, в большинстве своем, более незаметны и неуловимы, чем жуки, но, поскольку ученые отточили навыки по сбору и определению новых видов и удвоили усилия, двукрылые догоняют жуков.

В 1964 году, когда Гарольд Олдройд опубликовал «Естественную историю мух» (*The Natural History of Flies*), ставшей классикой энтомологии, известно было 80 000 видов. С тех пор количество видов удвоилось до 160 000, и есть признаки того, что мы просто не слишком глубоко копнули. По оценкам ДНК-баркодинга² от 2016 года, в Канаде количество галлиц выросло до 16 000 видов, в 10 раз превысив предполагаемое число. Если продолжить

¹ В оригинале – roundworm, *Coenorhabditis elegans* – круглый червь, но из совсем другого семейства, чем аскариды. – *Прим. пер.*

² ДНК-баркодинг – направление исследований, основанное на идентификации каждого вида по определенным генетическим маркерам (генам). – *Здесь и далее, если не указано иное, прим. науч. ред.*

делать выводы, основываясь на этих данных, вырисовывается поразительная картина: «Если в Канаде находится только 1% мировой фауны [14], что верно для известных таксонов, то результаты исследования предполагают наличие 10 млн видов насекомых при примерно 1,8 млн таксонов в семействе галлиц *Cecidomyiidae*. Если это так, то общее количество видов только этого семейства двукрылых превысит общее количество видов всех 142 семейств жуков». Должно быть, Холдейн переворачивается в могиле. По словам специалиста по мухам, с которым я общался, возможно, данная экстраполяция сделана с некоторым преувеличением, однако очевидно, что двукрылые представляют собой «просто огромную группу», описанную лишь частично и питающуюся в основном растениями. В настоящее время в мире описано всего 6203 вида галлиц.

Стив Маршалл довольно ясно дает оценку места мух, поставив их на вершину многообразия животного мира. Я встретил Маршалла в пригородном кампусе Гуэлфского университета, расположенного примерно в часе езды к западу от Торонто, где он в течение 35 лет работал на факультете экологической биологии и был директором всемирно известной коллекции насекомых университета. За это время он создал себе впечатляющую библиографию, насчитывающую более 200 научных публикаций и несколько великолепных томов о жизни насекомых, иллюстрированных тысячами удивительных фотографий, которые снимал сам. Наряду с Артом Боркентом (с которым мы познакомимся позже), Маршалла можно назвать лучшим специалистом по мухам в Канаде.

— Главное, что нужно знать о двукрылых: это самый многообразный отряд на планете, — сказал мне Маршалл, когда мы сидели у него в кабинете по разные стороны стола. — На мой взгляд, его единственный реальный соперник в гонке за звание самого многообразного отряда — это Перепончатокрылые (осы, муравьи пчелы).

— Таково сейчас общее мнение? — спросил я.

— Колеоптерологи (специалисты по жукам) не согласятся с этим утверждением. Однако я уверен, что двукрылых гораздо

больше, чем жуков, несмотря на то, что в настоящее время ученые дали названия примерно в два раза большему количеству видов жуков, чем двукрылых.

Уверенность Маршалла отчасти обусловлена скоростью, с которой сейчас открывают новые виды мух. Чтобы проиллюстрировать эту точку зрения, Маршалл обратился к аспирантке, сидевшей в углу лаборатории и работавшей над новой серией мух, доставленной из неотропического региона.

— Тиффани, каков рейтинг новизны у рода, который вы изучаете? — спросил он. (Рейтинг новизны — это соотношение новых для науки видов в пробе.)

— 90–95 %.

Маршал обернулся ко мне:

— Это из множества, насчитывающего примерно 6000 экземпляров одного рода, из которого на сегодняшний день известно 37 новых видов.

Второй аспирант, Густаво, стоял над соседним столом с экземплярами ходуленожек (*Micropezidae*) из рода *Cardiacephala*.

— Густаво, каков твой рейтинг новизны?

— Около 50 %.

— И это большие мухи, которых довольно легко заметить прямо на месте, — продолжил Маршалл. — Таким образом, даже среди самых заметных мух половина собранных видов была ранее нам неизвестна.

— А попадались ли вам экземпляры со стопроцентным рейтингом новизны? — спросил я.

— О да, особенно в тропиках, где не изучены еще многие районы, поэтому некоторые рода мелких мух полностью состоят из новых видов. Когда я начинал здесь работать в 1982 году, даже в Гуэлфе рейтинг новизны каких-то менее известных семейств составлял более половины.

Маршалл не смог сразу сказать, сколько новых видов мух они тогда описали и назвали, но их определенно было более 1400. Это трудоемкий и длительный процесс, требующий выполнения

строгих рекомендаций и очень подробных формальных описаний, поскольку нужно точно понимать, что новый вид отличается от других близкородственных видов.

— А бывает так, что два биолога одновременно обнаружат один и тот же вид мух и дадут ему название, и если да, то как дальше быть в этом случае? — громко поинтересовался я.

Я предполагал, что Маршалл сочтет такое совпадение крайне маловероятным, однако он меня снова удивил:

— Однажды я сам оказался в такой ситуации. В 2012 году я обнаружил вид *Speolepta*, род североамериканских грибных комаров, в котором до этого был описан только один вид. Они живут в пещерах, часто расположенных на береговой линии озер, где подвешивают нити с личинками. Некоторые особенности их поведения схожи с повадками знаменитых хищных пещерных биолюминесцентных комариков¹ Новой Зеландии, принадлежащих к родственной группе грибных комаров.

Как-то раз в детстве мне довелось увидеть незабываемое зрелище: десятки тысяч люминесцентных личинок, светящихся на потолке пещер в Вайтомо, на Северном острове Новой Зеландии. Я как будто бы смотрел в ясное ночное небо.

Маршалл продолжал:

— Кошмар заключался не только в том, что мы независимо описали один и тот же новый вид в одно и то же время. Мы дали ему одно и то же название! Мы оба назвали его в честь Ричарда Вокерота, одного из величайших людей и авторитетного ученого, который на тот момент недавно умер.

— Как вы узнали об этом совпадении?

— Прежде чем мы подготовили статью к отправке в журнал, прошло шесть лет с момента открытия вида (статья была написана в соавторстве с экспертом по *Muscetophilidae* Яном Шевчиком). Когда мы подали статью на рассмотрение, стало известно, что

¹ Вероятно, речь идет о роде *Arachnocampa*, у которого, к сожалению, нет русского названия.

Йостейн Кьерандсен из норвежского Музея университета Тромсё тоже подготовил статью, описывающую новый вид под названием *Speolepta vockerothi*, и, что интересно, это был именно тот вид, над которым мы работали. Мы пригласили его в соавторы и предложили написать совместную статью, описывающую вид, и он согласился.

О *Speolepta vockerothi*, грибном комаре, не имеющем общепринятого названия (сделаю смелое предположение — «Грибной комар Вокерота»?), мир узнал в феврале 2012 года из статьи в журнале *Canadian Entomologist*.

Новые виды двукрылых описывают быстрыми темпами — около 1% в год, то есть примерно 1600 новых видов. Поскольку описание и присвоение названий новым видам (таксономия) — занятие для специалистов кропотливое и трудоемкое, количество новых видов, попадающих на страницы книг, ограничено не отсутствием разнообразия мух, а человеческими усилиями. Показатель того, насколько сложным и запутанным бывает процесс изучения мух, и того, как преданы этому любители, — существование трехтомника общим объемом более 1000 страниц под названием «Слепни Эфиопского региона» (*Horseflies of the Ethiopian Region*)¹, в котором описано 565 видов, в том числе 228 новых для науки на момент публикации сборника в 1957 году. В той же научной библиотеке (Библиотека Корнеллского университета им. Манна), где я обнаружил эту жемчужину, нашел еще и целые тома о мухах-горбатках (*Phoridae*), мухах-жужжалах (*Bombyliidae*), лжектырях (*Therevidae*), ктырях (*Asilidae*), домашних мухах (*Muscidae*), моллюскоедках (*Sciomyzidae*) и конечно же плодовых мушках (*Drosophilidae*). Мне довелось открыть старинную книгу под названием *Papers on Diptera* («Статьи о двукрылых»), написанную Чарльзом Полом Александером с 1910 по 1914 год, и там, на обложке, есть небольшая приписка с автографом автора: «Передано в Мемориальную библиотеку Комстока, 30 дек. 1914 года». Алек-

¹ Африка к югу от Сахары, Афротропический регион.