

Предисловие переводчика и редактора русского издания.

А. Веннер, П.Уэллс «Анатомия научного противостояния. Есть ли «язык» у пчел?/ Пер. с англ. Е.Н. Панова – М.: Языки славянских культур, 2011. – 488с., ил. – (Разумное поведение и язык. Language and Reasoning).

Если судить по второй части названия этой книги (подзаголовок «Есть ли “язык” у пчел?»), речь в ней идет о сравнительно частном явлении из области коммуникативного поведения насекомых. На самом деле, познавательное значение книги много шире. Ее авторы попытались раскрыть психологические и социальные механизмы удивительной стойкости неких мысленных конструкций, которые полностью расходятся со строем и логикой предшествующего развития знаний в данной отрасли науки. Но вопреки тому, что идея находится в явном несоответствии со всем сделанным ранее и не подтверждена достаточно весомым эмпирическим материалом (а то и противоречит ему), она поразительно быстро завоевывает популярность в научной среде и на десятилетия становится господствующей догмой, попытки борьбы с которой можно уподобить сражениям дон Кихота с ветряными мельницами.

Парадоксально, что появлению по меньшей мере двух таких догматов мы обязаны как раз медоносной пчеле. Возможно, причина в том, что этот вид насекомых веками привлекал к себе внимание людей из-за особенностей их социальной организации, созидательной деятельности и практического значения. Об этом написано столь много, что нет смысла повторяться¹.

Одна из двух теоретических конструкций, которые я имею в виду, принадлежит английскому эволюционисту Уильяму Дональду Гамильтону (1936 - 2000). Ему приписывают заслугу внедрения в теорию эволюции таких понятий как альтруизм и отбор родичей. Так называемая *генетическая теория социальной эволюции*, предложенная Гамильтоном, поставила его, по словам Е.О. Уилсона в ряд основоположников социобиологии. Р. Докинз называет У. Гамильтона «одним из величайших теоретиков эволюции в XX веке».

Именно активная деятельность этих трех авторов привела в конечном итоге к широко распространенному, но совершенно ложному представлению о том, что

¹ См., в частности, Панов Е.Н. «Бегство от одиночества», глава 12. М.: Лазурь.

начиная «с 70-х годов прошлого столетия эволюционная биология стала наукой не о животных, а о генах»².

Читатель может спросить, а при чем же здесь медоносная пчела? Дело в том, что вся эта линия мышления берет начало от статьи У. Гамильтона «Эволюция альтруистического поведения», опубликованной в 1963 г.³ У. Гамильтону показалось, что он нашел ответ на вопрос, который ставил перед собой еще Ч. Дарвин. А именно, почему в общине медоносных пчел все самки, кроме матки, не размножаются, но становятся членами касты рабочих. В основе идеи У. Гамильтона лежит то реальное обстоятельство, что у пчел среднее родство самки к собственным детям равно $1/2$, а к родным сестрам $3/4$. Но вывод, сделанный исследователем из этого, сводился к следующему: естественный отбор среди самок был направлен против их естественного стремления приносить потомство. Вместо этого, эволюционное развитие пошло по пути выработки у них стратегии заботы о своих сестрах. Это феномен У. Гамильтон называл «альтруистическим поведением».

В другой своей работе⁴ он так объясняет суть своих построений: «Представим себе, – пишет он, – что ген стоит перед проблемой увеличения числа своих копий и отдает себе отчет в том, что есть возможность следующих выборов: 1) вызвать у своего носителя А поведение, полезное только для него самого и ведущее к увеличению репродукции А, или же 2) “бескорыстное” поведение, некоторым образом приносящее выгоду родичу Б». Поскольку, если рассматривать данную альтернативу в рамках представлений об индивидуальном отборе, на первый взгляд более выгодной представляется первая тактика.

«Жертвуя собственными интересами» сегодня (то есть, не размножаясь), индивид может таким образом получить «выигрыш в будущем», в форме итоговой (результатирующей, совокупной) приспособленности (inclusive fitness). Таким образом, распространение «копий своих генов», которое есть главная задача особи в соревновании с себе подобными, осуществится не обычным, «эгоистическим», а обходным – «альтруистическим» путем.

Кастовая организация общины пчел дает пример так называемого репродуктивного разделения труда (репродуктивные самки только воспроизводят

² См., например, Ридли М. «Геном». М.: Эксмо. С. 172)

³ Hamilton W. D. 1963. The evolution of altruistic behavior. Amer. Natur. 97: 354-356.

⁴ Hamilton W. D. 1972. Altruism and related phenomena, mainly in social insects. Annu. Rev. Ecol. Syst. 3: 193—232.

потомство, а рабочие особи только опекают его, отказываясь при этом от размножения). Прогрессивное развитие в эволюции репродуктивного разделения труда Гамильтон приравнял к эволюции социального образа жизни как такового.

Однако его алгебраические выкладки, основанные на степени родства индивидов у пчел, действительны только в отношении перепончатокрылых насекомых, для которых характерна особая генетическая система, именуемая гапло-диплоидией (самки имеют двойной набор хромосом, самцы – одинарный). Поэтому рассуждения Гамильтона неприменимы даже к другой группе высоко социальных насекомых, именно термитов (оба пола диплоидны), не говоря уже о позвоночных животных⁵.

Генетическая теория социальной эволюции может служить ярчайшим примером редукционизма в биологии. Суть его в попытках объяснить происходящее на высоких уровнях организации живого (популяция, социум) через события более низких уровней (в данном случае, генетика индивидов), которые подчиняются принципиально иным закономерностям. Только не отдавая себе отчета в этом, позволительно утверждать, что эволюционная биология может, в принципе, стать «наукой не о животных, а о генах»⁶.

Я столь подробно остановился на этой системе взглядов, далекой, казалось бы, от темы книги, по следующей причине. Подобные идеи создают благоприятную почву для выдвижения аналогичных схем, упрощенческих и далеких от реальности, в других областях биологии, в результате чего формируется неадекватное мировоззрение у многих поколений биологов.

Почти одновременно с генетической теорией социальной эволюции родилась вторая «теория» столь же редукционистского характера, появлению которой мы также обязаны медоносной пчеле. Именно о причудливой научной судьбе этих идей посвящена предлагаемая читателю книга. Речь идет о так называемой гипотезе «языка танцев», за которую немецкий физиолог Карл фон Фриш получил в 1973 г. Нобелевскую премию. В книге показано, с какой скоростью эта «гипотеза»,

⁵ Подробнее см. Е.Н. Панов, 2010. «Поведение животных и этологическая структура популяций». М: URSS. С. 22-23, 290-317.

⁶ В этом году журнал Nature опубликовал статью, в которой, наконец-то, поставлены под сомнение искусственные построения Гамильтона и вся вытекающее из них редукционистская идеология. Подзаголовки статьи гласят: «Взлет и падение теории итоговой приспособленности», «Правило Гамильтона почти никогда не соблюдается» и так далее в том же ключе. См. Nowak M.A., Tarnita C.E., Wilson E.O. 2010. The evolution of eusociality. 466: 1057-1062.

совершенно не подкреплённая строгими фактами, была принята на веру тогдашним сообществом этологов и сразу же превратилась в неопровержимую догму. Симптоматично, что этому во многом способствовали те самые ярые приверженцы редукционистской теории Гамильтона, о которых я упоминал выше. Я имею в виду Р. Докинза и Е.О. Уилсона.

К. Фриш и его последователи в попытках разобраться в принципах коммуникации у пчел, исходили из схемы парных взаимодействий между конкретными индивидами. Пчела, прилетающая с взятком, сигнализирует другой танцем о местонахождении источника пищи, и та отправляется по указанному ей адресу. Такое объяснение вводило в качестве необходимого информационного посредника феномен передачи абстрактной, символической информации, что не свойственно никаким другим видам насекомых. Авторы книги показали, что поисковое поведение пчел ничем принципиально не отличается от того, что известно для всех летающих насекомых, разыскивающих пропитание по запаху. Оказалось, что это феномен популяционный, необъяснимый в терминах парных взаимодействий⁷. В этом отличие разработанной авторами книги «модели поиска по запаху» от редукционистской гипотезы К. Фриша, нарушающей, к тому же принцип Оккама (не умножай сущностей и не прибегай к сложным объяснениям, если действительны простые).

Авторы книги начали изучать поведение пчел с полным доверием к научной весомости идеи К. Фриша. Они пытались развить и уточнить его взгляды. В частности, один из них (А. Веннер) почти полвека назад, в 1962 г. первым обнаружил акустическую составляющую в танце пчел. Однако после 5 лет углубленных исследований ученым стали очевидными многочисленные несоответствия реально наблюдаемых событий предсказаниям гипотезы К. Фриша. Когда же они один к одному повторили опыты Нобелевского лауреата, оказалось, что те были поставлены попросту неграмотно и не подверглись необходимой статистической обработке.

⁷ В свое время Дж. Крук заметил, что описание социального процесса в терминах парных взаимодействий между особями столь же неприемлемо, как попытка прокомментировать футбольный матч, рассматривая его как ряд последовательных контактов между разными парами игроков. Сама суть игры состоит в неповторимом разнообразии позиций всех членов обеих команд, причем каждая позиция должна рассматриваться по отношению к позициям всех прочих участников матча. То же самое можно сказать в отношении фуражировки пчел, осуществляемого их общиной как единой системой (Crook J. H. 1970. Social organization and the environment: aspects of contemporary social ethology. *Anim. Behav.* 18: 197-209).

Наконец, в 1969 г. группа исследователей, возглавляемая А. Веннером, опубликовала в журнале *Science* статью с полным опровержением выводов К. Фриша. После этого ученые стали объектами настоящей обструкции. Например, уже небезызвестный нам Р. Докинз в письме в тот же журнал заявил, что они «позволили себе подвергнуть сомнению изыскания великого биолога». Все попытки возразить ему и выступить в защиту своих доводов, активно опровергаемых поборниками взглядов К. Фриша, упорно отвергались редакцией журнала *Science*⁸ (о переписке ученых с журналом см. приложение 5).

Так началось замалчивание в научной литературе результатов исследований А. Веннера, П. Уэллса и их коллег. Одновременно ложные взгляды К. Фриша, сенсационные с точки зрения обывателя, валом распространялись в научно-популярных изданиях.

О том, как это происходило и к каким последствиям привело, можно показать на примере русскоязычной этологической литературы, черпающей сведения о состоянии дел в мировой науке из переводных учебников. Так, специалист по поведению социальных насекомых Ж.И. Резникова в своей недавней статье⁹ пишет: «Расшифровку символического «языка танцев» медоносной пчелы Карлом фон Фришем (Фриш 1923; 1967) можно считать самым выдающимся достижением в области декодирования естественных коммуникативных сигналов животных» (с. 302). В подтверждение своих слов она цитирует учебник этологии О. Меннинга¹⁰: «В результате изучения “языка танцев” “... мир вынужден признать, что передавать информацию в символической форме может не только человек – это способно сделать такое скромное создание, как пчела”» (с. 304).

Говоря о «выдающемся достижении» К. Фриша, Ж.И. Резникова добавляет: «Однако признание было отнюдь не безоговорочно, и споры по поводу этого открытия длились и после того, как в 1973 г. фон Фриш получил за свое открытие Нобелевскую премию». Здесь автор статьи не дает себе труда даже назвать имена целого коллектива ученых, которые, как она верно говорит, выступили с критикой «открытия» К. Фриша еще до того, как он получил свою Нобелевскую премию.

⁸ Как мне сообщил П. Уэллс, отказы исходили персонально от некоего Джона Е. Рингла (John Ringle). Я упоминаю здесь имя этого человека, который должен войти в историю биологии как ее антигерой, способствовавший сокрытию от научной публики истинного лица гипотезы Фриша.

⁹ Резникова Ж. И. 2008. Современные подходы к изучению языкового поведения животных. Коммуникативные системы животных и язык человека. Проблема происхождения языка: 293-336. М.: Языки славянских культур.

¹⁰ Меннинг О. 1982. Поведение животных. М.

Ж.И. Резникова, к сожалению, не составляет здесь никакого исключения, лишь подтверждая своим примером общее правило. О «языке танцев», как о чем-то реально существующем сказано в Оксфордском «Зоологическом словаре»¹¹ и в книге Д. МакФарленда «Словарь (терминов) по поведению животных»¹². Но к такого рода изданиям меньше претензий к недосказанности, чем к узким специалистам по поведению социальных насекомых. Откроем книгу известного энтомолога В.Е. Кипяткова «Мир общественных насекомых»¹³. На 408 ее страницах, как и в статье Ж.И. Резниковой, мы не найдем упоминания работ Веннера и его коллег, зато достаточно подробно комментируется «открытие» К. Фриша.

Все это свидетельствует о том, что построения К. Фриша, часто обозначаемые в качестве гипотезы, очень быстро после их признания классиками (такими, в частности, как Е.О. Уилсон, Д. Гриффин, Н. Тинберген, В. Торп) превратились в парадигму. Парадигма, в отличие от гипотезы, «определенно включает в себя, в качестве ключевого момента, процесс усвоения соответствующих идей *на веру, вне зависимости от того, что имеет место в действительности* (Bohm, Peat, 1987: 52¹⁴; курсив мой – Е.П.).

Крупный философ науки П. Фейрабенд писал о теориях, которые быстро завоевывают всеобщий успех, следующее: факт подобного успеха «...ни в какой мере не может рассматриваться как знак ее истинности или соответствия происходящему в природе... Возникает подозрение, что подобный, не внушающий доверия, успех превратит теорию в жесткую идеологию вскоре после того, как эти идеи распространятся за пределы их начальных положений» (Feuerabend, 1975: 43)¹⁵. На мой взгляд, эти слова в такой же степени применимы к построениям К. Фриша, как и к генетической теории социального поведения У. Гамильтона.

Обе эти теории внешне привлекательны простотой и механистичностью предлагаемых ими объяснений. Они превратились в своего рода околонуточные мифы, влияние которых вышло за пределы поведенческих дисциплин и распространилось в область наук о человеке. Так, в миф о «символическом языке» пчел поверили даже профессиональные лингвисты, которые как правило скептически (и не без основания) настроены в оценке «языковых» способностей и возможностей животных. Например,

¹¹ Allaby M. 1999. Oxford dictionary in zoology. Oxford Univ. Press.

¹² McFarland D. 2006. Oxford dictionary of animal behaviour. Oxford Univ. Press.

¹³ Кипятков В.Е. 2007. «Мир общественных насекомых (изд. 2, М.: ЛКИ). 408 с.

¹⁴ Bohm, D. and F. D. Peat. 1987. Science, Order, and Creativity. New York: Bantam Books.

¹⁵ Feurerabend, P. K. 1970. Consolations for the specialist. In I. Lakatos and A. Musgrave, eds., Criticism and the Growth of Knowledge: 197-230. London: Cambridge Univ. Press.

крупный лингвист Э. Бенвенист¹⁶ так пересказывал идеи К. Фриша: «В определении местонахождения не бывает ни ошибок, ни колебаний: если сборщица выбрала один цветок среди прочих, которые равным образом могли бы ее привлечь, пчелы, вылетающие после ее возвращения, направляются именно на выбранный ею цветок, не обращая внимания на другие». Другой языковед, Ч. Хоккет¹⁷ приписывает сигнальному коду пчел свойство перемещаемости, в котором отказано «языкам» всех прочих животных: рыб, птиц и даже человекообразных обезьян — гиббонов. Согласно этому автору, среди всех земных существ лишь люди и пчелы в состоянии передавать себе подобным детальные сведения об удаленных в пространстве и во времени вещах и событиях.

Что касается популяционной модели поиска по запаху, разработанной А. Веннером и его коллегами, то она, вопреки столь жесткому сопротивлению со стороны консервативной этологии и социобиологии, завоевывает в последние годы все более прочные позиции.

Авторы книги прислали мне 33 отзыва на нее. Они поступили от исследователей из 14 американских университетов, трех европейских, двух австралийских и Университета наук и технологий в Гонконге. Среди авторов отзывов, помимо этологов, экологов и энтомологов, также психологи, историки, лингвисты и ученые других специальностей.

Приведу выдержки из некоторых отзывов. Психолог Валтер Бок из Колумбийского университета пишет: «Поздравляю доктора Уэллса и Вас с превосходной, захватывающей книгой... Вообще говоря, я давно пришел к выводу, что большая часть работ, связанных с танцами пчел, а также сама концепция языка пчел представляют собой очень плохую науку с точки зрения экспериментальной техники, логических построений в отношении проблемы, предсказаний гипотезы и ее тестирования эмпирическими данными».

Известный приматолог Стюарт Альтман из Чикагского университета так отзывается об исследованиях главного защитника взглядов К. Фриша, Дж.Гулда: «В моем курсе, читаемом для студентов, я делаю упор на критический разбор литературных источников. Одним из заданий был разбор статьи Гулда с соавторами. Студенты с легкостью обнаружили там множество несоответствий. Я был немало

¹⁶ Бенвенист Э. Общая лингвистика. М.: Прогресс. 447 с.

¹⁷ Хоккет Ч. 1970. Проблема языковых универсалий. В сб. «Новое в лингвистике. Языковые универсалии (Вып. 5): 45-76.. М.: Прогресс.

удивлен, читая отзыв на эту статью Торпа. Как мог он думать, что эти эксперименты служат окончательным доказательством гипотезы языка танцев?»

Энтомолог Альфред Бойс из Калифорнийского университета пишет: «Я рассматриваю эту книгу как в высшей степени содержательный труд и думаю, что она должна войти в разряд обязательного чтения для выпускников университетов, особенно по биологическим специальностям».

Профессор Яков Ленский из Лаборатории изучения пчел (Еврейский университет в Иерусалиме) так отреагировал на одну из последних статей авторов книги (Wells et al. 2010: 35- 40): «Я только что получил номер журнала с Вашей статьей о фуражировании у пчел и роли в нем запаха нектара. Мои поздравления! Вы действительно реальные победители в этом долгом противостоянии».

Важно отметить, что в изучение поискового поведения пчел большой вклад внесли отечественные ученые, пытавшиеся критически проверить гипотезу Фриша. Итог этим исследованиям подводит украинский энтомолог И. А.Левченко. Вот выдержка из заключительной главы его книги. «Пчелы, которые следовали за разведчицей на протяжении 4-9 циклов танца, в большинстве случаев (78%) успешно находили источник корма¹⁸. Число таких пчел составило 10% от общего количества зарегистрированных в свитах разведчиц. Успех обнаружения корма пчелами в значительной мере зависит от их индивидуального опыта. Важным компонентом в мобилизации пчел на взятку является запах корма, распространяемый разведчицей во время танца и пищевых контактов. Дополнительное нанесение на поверхность тела танцовщицы ароматических веществ способствует увеличению численности свиты в среднем на 40.9%. При искусственной ароматизации корма увеличивается эффективность мобилизации и сокращается время поиска пчелами корма. Поиск корма по запаху обеспечивается образованием у пчел, вступивших в контакт с танцовщицей, условного рефлекса на запах корма. Вылетая из улья, они ищут корм с

¹⁸ Любопытно понимание автором цитаты понятия «успешность». Он пишет: «Точность целеуказания посредством содержащейся в танцах информации относительна. Истинные координаты места пищевого подкрепления обычно не совсем совпадают с полученными расчетным путем с учетом элементов информации, содержащихся в сигнальных движениях пчел. Площадь вероятного отклонения, возникающая за счет ошибок в указании направления и расстояния, составляет при пищевом подкреплении в 200 м от улья 0,66 га, 500 м— 1,75 га, 2000 м — до 8 га (Левченко, 1966, 1969)». Цитировано по: Левченко, 1976.

определенным запахом, постепенно расширяя район поиска» (Левченко, 1976: 229-230)¹⁹.

Авторы предлагаемой читателям книги были прекрасно осведомлены об исследованиях, которые проводились в СССР в 60-70-е годы прошлого века. Они высоко оценивают ту роль, которую отечественные исследователи внесли в проблему, изучив в деталях упомянутую Левченко способность пчел к выработке условных рефлексов.

Вот что писал по этому поводу один из авторов настоящей книги, Патрик Уэллс. «Нетрудно согласится с тем, что медоносные пчелы демонстрируют способность к пластичному поведению, которое выглядит несовместимым с бытующими представлениями о том, что насекомые – это существа, руководствующиеся исключительно инстинктом. С совершенно иных позиций подходили к вопросу в своих экспериментальных исследованиях Веннер и Джонсон в США, Кувобара и Такеда в Японии, Мензел и Колтерман в Германии, а также Лопатина, Чеснокова, Лобачев и Мазохин-Поршняков в России. Подчеркивая способность пчел к научению, они сильно ограничили сферу парадигмы инстинктивного поведения пчел, и тем самым форсировали в этой области знаний нечто вроде научной революции, как ее понимал Томас Кун»²⁰.

Мне остается сделать несколько замечаний, которые облегчат читателю понимание методологической позиции авторов и основных принципов постановки экспериментов с пчелами. В книге постоянно проводится противопоставление двух школ: реализма и релятивизма. В этой оппозиции термин реализм имеет несколько иной оттенок, нежели в привычном нам противопоставлении «реализм – идеализм». Точно так же понятие релятивизм не равноценно категории агностицизм, означающей невозможность познания истины. Речь идет о субъективизме во взглядах, который оказывается объективным следствием ограничений, налагаемых на стиль мышления ученого историческими и социальными факторами. Немалое значение имеет и фактор воздействия исследователя на изучаемый объект. Вот что можно сказать по этому поводу: «Узнать, что именно происходит в интактной (unmolested) системе, очень

¹⁹ Левченко И. А. 1976. Передача информации о координатах источников корма у пчелы медоносной. Киев: Наукова думка. 236 с.

²⁰ Wells P.H. 1973. Honey bees. Pp. 173-185 in *Invertebrate learning*. V. 2. Arthropods and gastropod mollusks. Eds W.C. Corning, J.A.Dyal, A.O.D. Willows. N.Y: Plenum Press.

трудно либо вообще невозможно, ибо мы не знаем, до какой степени мы нарушаем ее во время исследования. В своих попытках узнать больше мы ставим новые эксперименты, и тем самым вносим новую дезорганизацию неизвестного масштаба. Таким образом, наше вмешательство оказывается препятствием на пути выяснения истины. В биологии нельзя недооценивать важность этого источника неопределенности» (Beck, 1961: 86)²¹. Я советую, прежде чем начать чтение книги, обратиться к приложению 6, где этот вопрос изложен в деталях.

Авторы книги нередко прибегают к понятию «телеология». Одна из самых сложных проблем теоретической биологии состоит в следующем: являются ли сложные биологические системы целеполагающими системами и корректно ли анализировать их с применением телеологических объяснений? Этот тип объяснений, в которых фактически ставится знак равенства между причиной, породившей тот или иной процесс, и результатом этого процесса, широко используется в эволюционной биологии (подробнее см.: Никитин²², 1970: 97). Этот подход (отрицательное отношение к которому авторов книги я полностью разделяю) лучше было бы обозначить термином адапционизм. Суть его в том, что любое свойство биологической системы рассматривается в качестве адаптации, возможность неадаптивных и инадаптивных качеств отбрасывается с порога. Между тем, очевидна принципиальная бесконечность числа функциональных объяснений, которые можно предложить для констатации полезности любой формы поведения, биологический смысл которой не ясен с первого взгляда (Curio, 1978)²³. Именно этим главным образом и занимается социобиология²⁴.

Теперь два слова о том, как проводят эксперименты с пчелами. Привлекательный для них корм помещают в плоску, которую ставят на определенном расстоянии от улья. Здесь на протяжении нескольких дней позволяют собирать взяток только нескольким индивидуально меченым пчелам. Все немеченые, прилетающие сюда, уничтожаются. Меченые особи («регулярные фуражиры») все это время летают между кормушкой и ульем. Перед началом

²¹ Beck, W. S. 1961. *Modern Science and the Nature of Life*. N.Y.: Doubleday (Anchor Books).

²² Никитин Е.П. *Объяснение – функция науки*. М.: Наука. 278 с.

²³ Curio E. 1978. The adaptive significance of avian mobbing. I. Teleonomic hypotheses and predictions. *Ztschr. Tierpsychol.* 48: 175-181.

²⁴ Подробнее см. Е.Н. Панов, 2010. «Поведение животных и этологическая структура популяций». М: URSS: 18-21, 32-35.

опыта, в котором проверяется, работает ли гипотеза «языка танцев», помимо этой прикормочной, или «экспериментальной» кормушки, выставляют еще несколько контрольных в разных местах. Они содержат тот же корм, на потребление которого тренировали опытных фуражиров.

В ходе опыта подсчитывают всех новичков-рекрутов, прилетающих на каждую кормушку. Чтобы не учитывать по несколько раз одну и ту же пчелу, насекомых убивают сразу же после их приземления на кормушку. Если абсолютное большинство рекрутов прилетели на «экспериментальную» кормушку, можно допустить, что опыт работает в пользу гипотезы «языка танцев»: предполагается, что фуражиры своими танцами транслировали рекрутам информацию о направлении на источник пищи и о расстоянии до него. Но все оказалось далеко не так просто, о чем читатель сможет узнать из этой книги, которая представляет собой подлинный научный детектив.

И последнее замечание. В США эта книга вышла в 1990 году. На протяжении последних 20 лет ее авторы продолжали изучать поведение пчел, противопоставляя свои открытия наступлению со стороны поборников гипотезы «языка танцев». По моей просьбе Адриан Веннер и Патрик Уэллс написали короткий заключительный очерк с рассказом о всех этих событиях. Так что читателю предоставлена возможность узнать, чем же закончилась интрига в сфере поисков истины, охватившая период длительностью почти в полвека.

Е.Н. Панов