

В.И. ГРАБОВСКИЙ

## Язык у муравьев в работах Ж.И. Резниковой и Б.Я. Рябко — миф или реальность?

Проведен методический и методологический анализ работ по обнаружению языка у муравьев, опубликованных авторами на сайте <http://www.reznikova.net/rus.html>. Отмечены существенные методические несоответствия, а также противоречия, возникающие при сравнении разных работ этих авторов. Проведенные сопоставления не позволяют ясно интерпретировать результаты опытов. Отмечен ряд методологических проблем, ключевой из которых является принципиальная нефальсифицируемость результатов (отрицательный исход проверочных опытов не может опровергнуть выводы авторов), что не позволяет отнести рассмотренные работы к сфере истинно научного знания.

**V.I. Grabovskiy. Language in ants in works by Zh.I. Reznikova and B.Ja. Ryabko - myth or reality?** Methods and methodology of works dealing with so-called ant's language that are presented in <http://www.reznikova.net/rus.html> are analyzed. Some methodical mismatches and contradictions are found in the texts, which prevents from a clear understanding the results obtained. A number of methodological problems were found as well. The key one among them is a fundamental unfalsifiability of the results. In the case someone would repeat Reznikova's experiments, even a completely negative could not refute the author's suggestions. In other words, the latter are cannot be neither verified nor falsified, and thus seem to be out of realm of a scientific knowledge.

Эволюционное появление языка как знаковой системы, безусловно, является важнейшим эволюционным прорывом, выводящим группу, в которой такое событие произошло, на новый уровень развития. Вот почему попытки обнаружения языка в мире животных выходят за рамки рядовых решений головоломок, которыми занимается «нормальная» наука. Здесь нечто большее. Именно поэтому работы Ж. Резниковой (часто, хотя и не всегда в соавторстве с Б.Я. Рябко), «открывшей» способность счета и передачи информации в виде знаков у муравьев вызывают особый интерес. После работ К. Фриша, «описавшего»<sup>1</sup> язык танцев пчел, это единственный, насколько мне известно, случай обнаружения языка в мире животных (не считая приматов, которые традиционно считаются группой с некоторыми зачатками языковых способностей).

В этой заметке я хочу высказать свои впечатления от знакомства с ключевыми работами Ж.И. Резниковой (на этот раз в соавторстве с Б.Я. Рябко) по обнаружению языка у муравьев. Эти публикации вывешены на ее собственном сайте (<http://www.rezni->

<sup>1</sup> См работу Веннера и Уэллса в этом номере журнала.

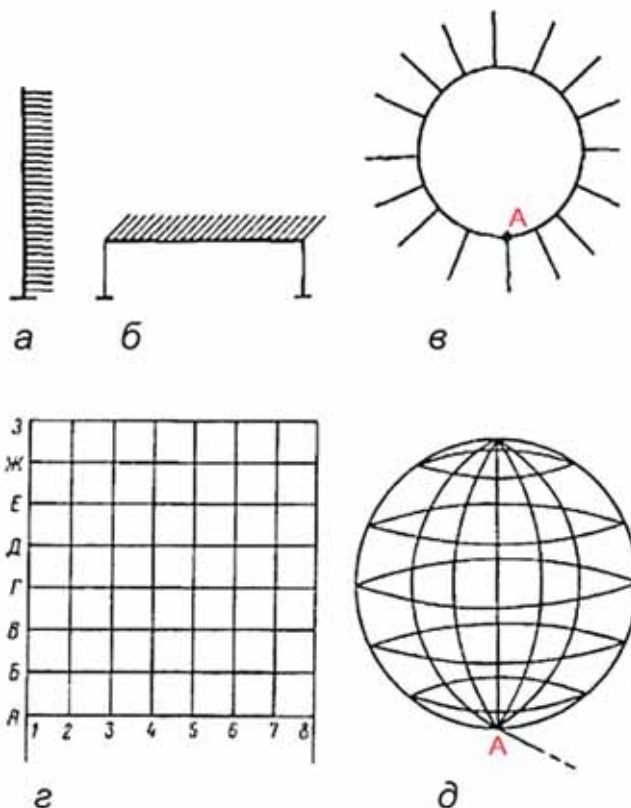
[kova.net/rus.html](http://kova.net/rus.html)) (см. список цитированных источников). Надо полагать, что автор разместил лучшие из своих работ, в которых должно исчерпывающим образом отражаться основное открытие — обнаружение языка у муравьев. Поэтому, я не занимался поиском других работ и ограничился анализом представленных автором на сайте.

### Методические и методологические проблемы

#### 1. Проблема выбора типа лабиринта. Первоначальные методики и последующая (*post factum*) коррекция.

Первый вопрос, который возникает при ознакомлении с работой автора, первой по времени издания, в которой упоминается язык муравьев, это вопрос методики исследований. Подробное описание методики, по ссылке автора приводится в работе, к сожалению, не вошедшей в число избранных, поэтому рассмотрим то, что есть. А есть следующее.

Есть лабиринты крайне странных форм: в виде гребенки (рис. 1а, б) и в виде солнца (рис. 1в). Авторы почему-то называют эти устройства «лестницей» (Резникова, Рябко, 1995а) или «вертикальным», «горизонтальным стволом» и кругом (здесь же). Лабиринты были сделаны из спичек или тонких одинаковых планок (Резникова, Рябко, 1988а).



К тому же в более поздней работе (Резникова, Рябко, 1995а) появились еще 2 установки, которые использовались одновременно с упомянутыми. Это «решетка декартовы координаты» (рис. 1з) и «глобус» (рис. 1д), выполненные из тонких металлических прутьев и покрашенные белой нитроэмалью. Почему-то первые упоминания о них опубликованы лишь через 9 лет после их использования...

Соединение установки с муравейником осуществлялось в одной точке, через которую фуражиры могли проникнуть из муравейника на установку.

В процессе опытов на одну из случайно выбранных концевых «ветвей» или «узлов» установки прикрепляли кормушку, и на нее клали индивидуально помеченного разведчика. Последний, возвращаясь в муравейник методом случайного поиска пути, «запоминал» этот путь и в муравейнике передавал сведения о пути фуражирам. Время от первого контакта разведчика с фуражирами и до выхода двух первых фуражиров из муравейника фиксировалось и впоследствии учитывалось как время «передачи сообщения».

Во время контакта разведчиков с фуражирами установку заменяли на аналогичную — для предотвращения возможности фуражиров использовать запахи.

Все, вроде бы корректно. Однако, уже на этом этапе использования метода возникают некоторые странности. Так сами авторы статьи (Резникова, Рябко, 1988а) отмечают, что на установке «вертикальный ствол» «фуражиры после контакта с разведчиком быстро поднимались до верхнего конца ствола, а после этого медленно возвращались обратно к ветке с пищей». Поэтому нумерация веток велась от верхней веточки.

Еще большие странности возникли в случае использования установки «круг». Здесь муравьи-фуражиры от стартовой точки «А» двигались только *против* часовой стрелки «даже когда путь по часовой стрелке был значительно короче» (Резникова, Рябко, 1995а: 100). (Нумерация веточек велась от первой против часовой стрелки). И вот это понять уже труднее... Представим себе муравья и наш лабиринт. Муравей в силу своего малого веса почти лишен чувства «верх — низ». Те, кто наблюдал движение муравьев по тонким веточкам (это даже видно на фото из работы самих авторов: см. Резникова, Рябко, 1988б) знают, что муравьи перемещаются одинаково легко и по верхней поверхности горизонтальных ветвей и по нижней. То есть, им «все равно» где верх и где низ. В равной степени это относится и к круговому лабиринту. Муравей, перешедший по веточке мосту в точку «А» лабиринта «круг» может в равной степени оказаться как на нижней, так и на верхней поверхности лабиринта. Возникает естественный вопрос, что такое в этом случае «по часовой» и что «против часовой» стрелки? Это первое.

И второе. Если муравьи не имеют предварительного представления о структуре лабиринта в целом (то есть пользуются «черепаховой геометрией»), то что для них представляет собой сигнал: «пища находится на ветке № такой-то», который, как полагают авторы, и есть смысл полезной информации, передаваемой фуражирам от разведчика? Например, если кормушка находится на третьей ветке, то алгоритм информации, которая должна содержаться в сообщении, может быть выражен как идти «прямо — прямо — повернуть». Для этого необходимо определить понятие «прямо» и «повернуть», и это есть не игра в значения слов, а реальная задача, которую решает муравей, дошедший до развилки. Как он решает, что есть «прямо»? Экстраполируя направление пре-

дыдущего движения? А с какой точностью он это делает? Допустим, что направление «прямо» отклонено от направления движения по предыдущей секции лабиринта на  $5^\circ$ , то, скорее всего, что это будет рассматриваться как «прямо» а если на  $10^\circ$ ,  $30^\circ$ ? Где порог?

Если в случае с лабиринтом «ствол» можно сказать, что, по крайней мере, с нашей, человеческой, точки зрения понятия «прямо» и «повернуть» решаются однозначно, то в лабиринте «круг», (который на самом деле не круг, а многогранник с числом граней, равным числу концевых веточек) величина порогового угла, приобретает вполне конкретный смысл. Если учесть обстоятельство, уже упомянутое выше, что муравьи могут двигаться по любой стороне перемычек лабиринта, то информации типа «прямо — прямо — налево» или «налево — налево — направо» уже не достаточна. Нужна дополнительная позиционирующая информация, по отношению к какому-либо внешнему фактору (гравитации, источнику света, магнитного поля и прочее). О наличии и передаче такой информации у авторов я не нашел ни слова, а без нее совершенно непонятно содержание информации, передаваемой разведчиком.

И, наконец, полное недоумение у меня вызывает таблица 4 из работы: Резникова, Рябко, 1995а. В ней авторы приводят данные о продолжительности контакта разведчика с фуражирами при испытаниях на лабиринте «декартовы координаты» (рис. 1з) разного размера (8x8, 6x6 и 5x5), и на лабиринте «глобус» (рис. 1д). Утверждается, что средняя (по нескольким проводимым повторам) продолжительность времени передачи информации в лабиринтах прямо связана с размером лабиринта. Как это возможно? Каким образом муравьи оценивают размер лабиринта? Из таблицы 3 той же работы, где приводятся реальные траектории разведчика и фуражиров, следует, что эмпирически такие сведения ни первые, ни вторые получить не могли. Тогда откуда же? Иначе как объяснить, например, что в опытах 2, 3 и 4 с координатами кормушки Бб (8x8) среднее время контакта разведчика с фуражирами 71.7 с, а почти с такими же координатами (Вб) в лабиринте (5x5) (опыты 18, 19 и 20) составило в среднем 41.7 с, то есть, почти в 2 раза меньше? Откуда муравьи знают, что они попадают в лабиринт 5x5, а не 8x8?

Таким образом, основные выводы в анализируемых работах основаны на полученной в них тесной корреляции между «сложностью задачи» как величины номера ветки с кормушкой, с одной стороны, и временем «передачи информации» (коэффициент корреляции для лабиринтов 1а, б, и в превышает величину 0.9).

Однако, во-первых, как мы видели выше, понятие «сложности задачи» не определено. И, во-вторых, в последующих работах приводятся данные о том, что муравьи способны сворачивать информацию и, таким образом, повторяющиеся паттерны передавать в более коротких последовательностях (Резникова, Рябко, 1990). И даже, более того, для сворачивания информации использовать неравновероятное распределение кормушек по номерам развилки и при этом производить арифметические действия! Помимо того, что это совершенно невероятное предположение для муравьев<sup>2</sup> неясно, как такие умения не нарушили упомянутой уже тесной корреляции между номером развилки и временем контакта разведчика и фуражиров...

Таким образом, по методической части работ Ж. Резниковой возникает множество вопросов, на которые в самих работах ответов не содержится. Возможно, на некоторые

из них есть ответы в других работах, однако ряд отмеченных проблем методики противоречат логике и здравому смыслу и вызывают в душе нехорошие мысли о возможной непродуманной фальсификации... Необходимо отдать должное авторам, что в поздних работах акцент делается на использование бинарного лабиринта из плавающих на воде спичек. То есть, была убрана проблема необходимости внешнего поляризатора, которая, как мы обсуждали выше, существовала в более ранних версиях лабиринтов (Резникова, Рябко, 1988б, 1990).

Однако это лишь часть (и не главная) моих впечатлений о работах Ж. Резниковой и Б.Рябко. Более существенные вопросы возникают у меня при рассмотрении методологического аспекта работ.

2. Как может быть столь велика изменчивость по столь значительному признаку у столь относительно примитивно организованных животных?

Авторы отмечают, что не все особи способны к счету. Так, из 26 групп «разведчик — фуражиры» 7 групп были отбракованы, поскольку информацию передавать не умели... (Резникова, Рябко, 1988а). В другой работе упоминается, что в 5 семьях из 18 у *Formica polyctena* «языковое поведение» обнаружено не было. Отмечается, что препятствием к развитию «языкового поведения» является повышенная агрессивность и «изначальная низкая численность» (Резникова, Рябко, 1990). Однако причины таких зависимостей остаются без комментариев.

Таким образом, не во всех семьях одного вида есть муравьи способные к счету, а лишь в некоторых, да и то не все, а часть разведчиков.

Такое утверждение уже можно обсуждать в согласии с нашими представлениями о мире насекомых и их возможностях. Каким образом в пределах одной популяции и даже одной семьи могут сосуществовать особи, способные к счету и неспособные к нему? Откуда берется база для столь значительной вариации такого важного признака. Если способность к счету — это генетически детерминированная форма поведения, то откуда берется такая генетическая изменчивость в пределах одной семьи? Если это результат пластичности поведения, то, как объяснить ее в группе с относительно просто устроенной нервной системой? Для реализации такой изменчивости необходим огромный запас пластичности поведения, который свойственен лишь животным со сложно организованной нервной системой, таким как млекопитающие и птицы. Предположение о такой изменчивости данного признака в пределах одной семьи насекомых почти то же самое, что и предположение о существовании в одной семейной группе млекопитающих теплокровных и холоднокровных особей.

3. Вероятность сосуществования в одной популяции эволюционных единиц, обладающих столь прогрессивным признаком и не обладающих им в эволюционном масштабе времени не может длиться долго. Уникальность момента?

<sup>2</sup> К сказанному можно добавить, что автор, по-видимому, предполагает существование десятиричной системы исчисления у муравьев, поскольку именно в «окрестностях особых веток №10 и №20 время передачи информации о номере ветки с кормушкой тем меньше, чем ближе эта ветка к особой или к первой, т.е. к началу установки».

Рассмотрим эволюционный аспект проблемы. Совершенно очевидно, что такой важнейший признак как способность к языку не может быть нейтральным по отношению к приспособленности его носителей. Такой прогрессивный признак, появившейся где-либо должен распространиться в популяции в одно мгновение (в эволюционном масштабе времени). Конечно, существует вероятность, что мы являемся счастливыми наблюдать это самое «мгновение», но вероятность того, что это (появление языка) происходит именно сейчас у такой древней группы животных как муравьи, крайне низка.

4. Наконец, отсутствие проверки и подтверждения полученных результатов хотя одним другим коллективом исследователей (опыты, насколько мне известно, никем повторены не были) говорит об отсутствии в данном случае одного из важнейших критериев научности. Это обстоятельство ставит результаты авторов на один уровень с оккультными «науками». (Три женщины в Португалии утверждают, что им явилась Дева Мария и сказала...). По большому счету, пока результаты не будут устойчиво воспроизводимыми другими группами исследователей, можно говорить лишь о корректности (или некорректности) метода, о чем разговор был выше, и о грамотности представления данных в печати.

Принципиальная нефальсифицируемость тезиса («некоторые муравьи способны к счету»), однако, не дает уверенности в будущем прогрессе. Действительно, сколько бы неудач не постигло исследователей на пути повторения опытов Ж. Резниковой и Б. Рябко, всегда возможно сказать, что способные к счету муравьи просто не попали в поле зрения заинтересованных в проверке результатов. Здесь, правда, можно действовать методами статистики. Например, если многократные повторения опыта с разными муравьями ничего не обнаружат, то можно на языке статистики выразить вероятность события «наличия языка», однако, реально на это потребуется столько усилий, что вряд ли такой подход когда-либо реализуется.

## Литература

- Резникова Ж. И., Рябко Б. Я. 1988а. Экспериментальное доказательство использования числительных в языке муравьев. Проблемы передачи информации 23(4): 97 -101.
- Резникова Ж.И., Рябко Б.Я. 1988б. Язык муравьев и теория информации. Природа 6: 64-71.
- Резникова Ж. И., Рябко Б. Я. 1990, Теоретико-информационный анализ «языка» муравьев, Журн. общ. Биологии 51(5): 601-609.
- Резникова Ж. И., Рябко Б. Я. 1995а. Использование идей и методов теории информации для исследования пластичности языка муравьев и их способности к суммированию и вычитанию больших чисел. Проблемы передачи информации. 1995. 31(4): 100 - 108.
- Резникова Ж.И., Рябко Б.Я. 1995б. Передача информации о количественных характеристиках объекта у муравьев. Журнал высшей нервной деятельности 45: 500 - 509.

*Грабовский Василий Исакович  
кандидат биологических наук  
старший научный сотрудник*

*Лаборатории продуктивности и биосферных функций леса  
wgrab@mail.ru*