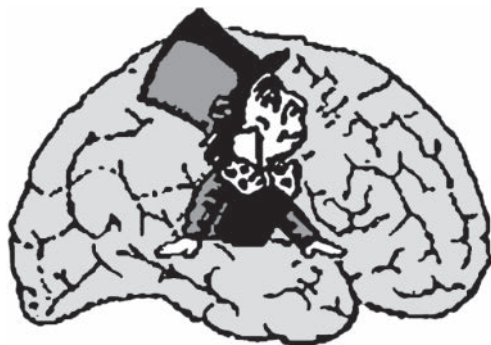


КОГНИТИВНАЯ НАУКА В МОСКВЕ
НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ



**МАТЕРИАЛЫ
КОНФЕРЕНЦИИ
2017**

ПОД РЕД. Е.В. ПЕЧЕНКОВОЙ, М.В. ФАЛИКМАН

УДК 159.9

ББК 81.002

К57

К57 Коллективный

Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Материалы конференции 15 июня 2017 г.

Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман. – М.: ООО «Буки Веди», ИППИП. 2017 г. – 596 стр.

Электронная версия

ISBN 978-5-4465-1509-7

УДК 159.9

ББК 81.002

ISBN 978-5-4465-1509-7

© Авторы статей, 2017

ОШИБКИ В ПОНИМАНИИ ТЕОРИИ ЭВОЛЮЦИИ НЕСПЕЦИАЛИСТАМИ

Е. Ф. Власова*, В. Ф. Спиридонов

elizabeth.vlasova@gmail.com

РАНХиГС, Москва

Аннотация. Теория эволюции является основополагающей в современной биологии, но, будучи комплексной, сложно устроенной, а во многом и контринтуитивной идеей, она вызывает трудности с ее пониманием у самых разных групп людей, от школьников до взрослых с высшим образованием. Данная работа делает попытку систематизировать основные ошибки, демонстрируемые неспециалистами, на разных эволюционных феноменах, а также объяснить причины их возникновения.

Ключевые слова: теория эволюции, житейские представления, научное знание, ошибки мышления

Объясняя причины ошибочного понимания ключевых принципов теории эволюции, большинство исследователей приписывают вину за это существующим у испытуемых альтернативным объяснительным рамкам или моделям. Будь то *эссенциализм*, то есть представление о неких «сущностях», лежащих в основе биологических понятий (Gelman, Rhodes, 2012; Shtulman, 2006), или *телеологизм*, то есть приписывание всем биологическим объектам целей и предназначений (Kelemen, 1999; Bloom, Weisberg, 2007), эти альтернативные концепции вступают в противоречие с эволюционными принципами и мешают их верному освоению (в частности, страдает представление о стохастических процессах и наследственной изменчивости как основе для естественного отбора).

В нашей работе делается попытка систематизировать демонстрируемые неспециалистами ошибки в понимании теории эволюции и определить причины их возникновения.

Мы предположили, что среди основных ошибок, демонстрируемых неспециалистами, будут следующие: 1) при описании популяции и происходящих с ней изменений не учитываются индивидуальные различия между особями внутри одной популяции; 2) при прогнозировании изменений, происходящих с популяцией в течение времени, не учитывается фактор времени (сложность оценивания эволюционных изменений в долгосрочной перспективе) и случайности (предполагается, что изменения происходят предопределенным, заранее заданным образом).

Существующие у неспециалистов в области биологии представления мы оценивали с помощью задач на материале трех ключевых для теории эволюции феноменов: наследственности, изменчивости и адаптации.

Методика

Испытуемые. В эксперименте принимали участие 52 студента РАНХиГС ($M=18.87$, $SD=1.17$, 10 мужчин).

Материал. В качестве стимульного материала мы составили 8 задач на материале трех ключевых феноменов теории эволюции: наследственности, адаптации и изменчивости (4 задачи на наследственность, 2 на адаптацию и 2 на изменчивость). Все задачи описывали некую популяцию особей и внезапно произошедшее изменение условий обитания этой популяции (изменение климата, исчезновение важного ресурса, искусственное переселение в другую местность и т.п.).

Задачи на материале наследственности предлагали испытуемому представить данную популяцию через год (срок, недостаточный для эволюционных изменений) и через 10 000 лет (срок, достаточный для эволюционных изменений).

Задачи на материале феномена адаптации представляли собой сценарий приспособления той или иной популяции к изменившимся условиям среды. Испытуемым на выбор предлагалось 4 варианта ответа, объясняющих восстановление численности популяции, то есть процесс адаптации. Первый вариант описывал правильное (вариационистское) объяснение этого процесса, второй не учитывал значимость индивидуальных различий, третий предполагал направленный и интенциональный характер изменений (телеологизм) и последний демонстрировал отсутствие сформированного представления какого бы то ни было типа.

Задачи на материале изменчивости описывали популяцию и произошедшее изменение в средовых условиях, а также указывали испытуемым на признак, который в новых условиях можно было считать полезным. Задачей испытуемых было выбрать из четырех возможных вариантов ответа тот, который лучше всего объяснял происходящие в популяции изменения признаков с учетом изменений в окружающей среде. Варианты ответы были устроены таким же образом, как в задачах на материале адаптации.

Процедура. Исследование проводилось в групповой форме по внутрисубъектному экспериментальному плану (между испытуемыми варьировался только порядок предъявления задач).

Результаты

Обработка результатов производилась при помощи применения критерия χ^2 -Пирсона к таблицам сопряженности.

В задачах на материале наследственности значимое влияние на успешность оказал фактор времени: успешность испытуемых была выше, когда их просили оценить состояние популяции особей через 1 год, чем через 10 000 лет ($\chi^2=4.2$, $p<.05$).

В задачах на материале адаптации мы обнаружили влияние типа использованных в задачах житейских биологических категорий на успешность и на

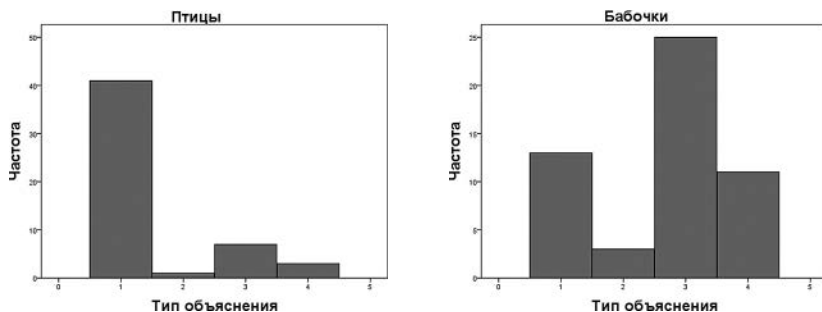


Рисунок 1. Распределение ответов по типам объяснения в задачах на материале феномена адаптации (1 – верное, 2 – телеологическое, 3 – не учитываются индивидуальные различия, 4 – неопределенное)

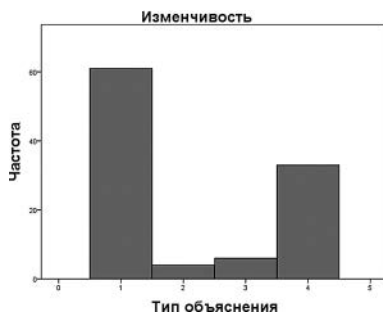


Рисунок 2. Распределение ответов по типам объяснения в задачах на материале феномена изменчивости (1 – верное, 2 – телеологическое, 3 – не учитываются индивидуальные различия, 4 – неопределенное)

распределение ответов. Успешность испытуемых была выше на примерах с категорией птиц, чем на примерах с категорией бабочек ($\chi^2 = 30.2$, $p < .001$). Кроме того, в задачах, построенных на категории бабочек, наблюдается значимое преобладание объяснений, не учитывающих значимость индивидуальных различий между особями внутри одной популяции, чего нет в задачах, построенных на категории птиц (см. рис. 1).

В задачах на материале изменчивости тип категории не оказал влияние на успешность и распределение ответов ($p > .05$). В целом у испытуемых преобладают правильные (вариационистские) объяснения или отсутствует устойчивое представление, доля же телеологических объяснений минимальна (см. рис. 2).

Обсуждение и выводы

Типы ошибок, допускаемых испытуемыми, были разными для разных эволюционных феноменов. Испытуемые продемонстрировали обобщение и перенос

научного знания в задачах на материале изменчивости (одинаковая успешность для бабочек и птиц), однако в целом по выборке это знание неустойчивое (большое количество неопределенных ответов, свидетельствующих об отсутствии сформированного представления о данном эволюционном феномене).

Подобного обобщения не было для задач на материале адаптации: испытуемые по-разному объясняют этот феномен в зависимости от использованной в примере житейской биологической категории. По-видимому, представления о категории птиц у испытуемых более развиты (ближе к научным представлениям) и более устойчивы, в отличие от категории бабочек. Это может быть следствием устройства житейских категорий бабочек и птиц — последняя может оказаться более разнообразной и широкой в представлении испытуемых.

Гипотеза о представлении испытуемых о факторе времени в эволюционном процессе подтверждается на материале нашего исследования. Успешность испытуемых выше в задачах, требующих оценить состояние популяции через год, тогда как при оценивании долгосрочных изменений они испытывали значительные трудности.

Литература

Bloom P., Weisber D. Childhood origins of adult resistance to science // *Science*. 2007. Vol. 316. No. 5827. P. 996–997. doi:10.1126/science.1133398

Gelman S.A., Rhodes M. “Two-thousand years of stasis”: How psychological essentialism impedes evolutionary understanding // *Evolution challenges: Integrating research, and practice in teaching and learning about evolution* / K. S. Rosengren, S. Brem, E. M. Evans, G. Sinatra (Eds.). Cambridge: Oxford University Press, 2012.

Kelemen D. Why are rocks pointy? Children’s preference for teleological explanations of the natural world // *Developmental Psychology*. 1999. Vol. 35. No. 6. P. 1440–1452. doi:10.1037/0012-1649.35.6.1440

Shtulman A. Qualitative differences between naïve and scientific theories of evolution // *Cognitive Psychology*. 2006. Vol. 52. No. 2. P. 170–194. doi:10.1016/j.cogpsych.2005.10.001

Mistakes in Non-Experts’ Understanding of Evolutionary Theory

Vlasova E.F.* & Spiridonov V.F.
elizabeth.vlasova@gmail.com
RANEPA, Moscow

Abstract. Evolutionary theory is fundamental in modern biology, but due to its complex and somewhat counterintuitive character various groups of people have trouble understanding it, from school-aged children to adults with higher education. In this paper, we try to classify the basic mistakes non-experts in biology make on different evolutionary phenomena and explain their nature.

Keywords: theory of evolution, naïve knowledge, scientific knowledge, reasoning, mistakes