

РОЛЬ ОЖИДАНИЙ УЧЕНЫХ В ПРОЦЕССЕ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

Ю. О. Черноиваненко

Представлено исследование роли ожиданий ученых в процессе научного познания. Ожидания обычно рассматриваются как угроза объективности исследования и его соответствия познавательным законам. Однако выбор направления исследования, его методов также зависит от ожиданий ученого. Теоретическим основанием работы явилась концепция ожидания как социального феномена А. В. Нечаева. Подчеркивается разница в понимании ожидания как психического процесса и явления, имеющего социальную природу. На основе анализа открытий планеты Нептун и элементарной частицы нейтрино показано, как в условиях недостаточности накопленных наукой знаний ожидания могут стать базой для выдвижения гипотезы (на теоретическом уровне познания), а также ведения наблюдения и построения эксперимента (на эмпирическом уровне познания). Выявлены функции ожиданий ученых в процессе научного познания.

Ключевые слова: ожидания, научное познание, гипотеза, эксперимент.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФГФ, проект 15-06-10726 (а).

В настоящее время тема ожиданий является востребованной в различных науках. Активно исследуются вопросы роли социальных ожиданий в образовательном процессе (педагогика, социология, психология), их место в развитии личности (психология); весьма актуальна проблема инфляционных ожиданий (экономика). Именно за исследование последних в 2006 г. был удостоен Нобелевской премии по экономике Эдмунд Фелпс. Все это свидетельствует, с одной стороны, о многогранности феномена ожиданий, а с другой – о значимости явления в жизни общества. Несмотря на множество работ, посвященных изучению различных аспектов ожиданий, ученые, как правило, не задумываются о том, какое место занимает данное явление непосредственно в процессе познавательной деятельности. В связи с этим представляется целесообразным определить, какую роль играют ожидания в научном познании.

Сам факт влияния ожиданий на результат научного исследования был установлен американ-

*Об авторе:
Черноиваненко Юлия
Олеговна*

*младший научный
сотрудник Института
изучения общественных
явлений.*

*Адрес для переписки:
Россия, 443001, г. Самара,
ул. Молодогвардейская,
196.*

*E-mail:
julia.chemoivanenko@mail.ru*

скими психологами Робертом Розенталем и Кемитом Фодом в середине XX века. Ученые провели эксперимент, в котором предложили студентам-психологам вести наблюдения за крысами. Студенты были разделены на две группы. Одной из них сказали, что исследуемые крысы являются очень умными, а другой, наоборот, невероятно глупыми. На самом же деле все крысы были выбраны случайным образом, они принадлежали одной колонии, выращивались в одинаковых условиях и не имели принципиальных различий между собой. По итогам исследования оказалось, что студенты, работавшие с «умными» крысами, чаще брали их на руки, проявляли больше мягкости при взаимодействии с животными, вследствие чего эти крысы действительно демонстрировали лучшие результаты [Banyard, Grayson 2007, 183-189]. Данное явление получило название эффект экспериментатора, когда ученый бессознательно воздействует на испытуемого с помощью мимики, жестов, интонации и пр., чтобы добиться желаемого результата.

Проявление эффекта экспериментатора может быть абсолютно различным, начиная от неосознанных подсказок испытуемым и заканчивая выборкой тех данных, которые соответствуют ожиданиям ученого. В любом случае все это ведет к недостоверности результатов исследования. Именно поэтому идеальным условием организации социального эксперимента считается отсутствие у экспериментатора каких-либо предубеждений, поскольку в противном случае это так или иначе может отразиться на проведении опыта [Малошонок, Девятко 2013, 144].

Впоследствии в результате схожего эксперимента Розенталю вместе с Ридом Лосаном удалось выявить факторы, способствующие сглаживанию влияния ожиданий исследователя. Студентам снова предложили вести наблюдение за крысами. Их характеристики были абсолютно одинаковыми, но так же, как и в предыдущем эксперименте, крыс разделили на две группы, в одной из которых находились якобы «умные» животные, а в другой – «глупые».

В отличие от первого эксперимента на этот раз, во-первых, экспериментаторы работали в группах. Во-вторых, степень заинтересованности студентов в более высоких показателях у крыс была выше, поскольку эксперимент включал в себя семь стадий (мини-экспериментов) и переход к следующей стадии был возможен только тогда, когда крыса преодолевала предыдущий уровень. И наконец, в-третьих, студенты постоянно находились под наблюдением специальных инспекторов, которые, если замечали грубое обращение с крысами в силу предубеждений экспериментаторов, напоминали им, что «субъект ничему не научится, пока к нему не начнут лучше относиться». В довершении ко всему сами инспекторы, участвовавшие в исследовании, занимали нейтральную позицию в отношении интеллекта животных (в отличие от предыдущего эксперимента). В итоге результаты, продемонстрированные крысами по окончании эксперимента, были примерно одинаковыми [Rosenthal, Lawson 1964, 64].

Рассмотренные выше примеры указывают нам на тот возможный вред, который способны нанести ожидания ученых при проведении исследования. Тем не менее, на наш взгляд, здесь необходимо учитывать один

важный аспект. В данных примерах ожидания рассматривались исключительно с психологической точки зрения, т. е. как психическая реакция организма на какой-либо внешний раздражитель. Эта реакция вполне естественная, но несущая угрозу истинности и объективности научного исследования, особенно когда изучаемым объектом являются живые существа, способные воспринять пусть и не осознанное воздействие экспериментатора.

Вместе с тем необходимо понимать, что само понятие «ожидание», хотя и имеет психологическую составляющую, но все же выходит за рамки психологии. Как отмечает Алексей Нечаев в статье «Желания и ожидания: социально-философский взгляд», человек – существо биосоциальное, то есть фактически находящееся в двух мирах – биологическом и социальном. Причем последний изначально ограничивает, а затем и вовсе противостоит биологическому началу индивида. В связи с этим, на наш взгляд, представляется целесообразным рассматривать ожидание как явление, имеющее социальную природу [Нечаев 2015, 11-12].

С данной позиции ожиданием будет являться «социальное состояние субъекта, в котором определяющим является целенаправленная деятельность субъекта по созданию возможностей для совершения какого-либо события или предотвращения его совершения, в то время как действительность данного события не зависит от данного субъекта» [Нечаев 2015, 18].

Таким образом, во-первых, ожидания являются частью практически любой деятельности субъекта, что позволяет нам рассматривать данное явление в контексте научного познания. Во-вторых, ожидания и есть специфическая деятельность индивида, посредством которой человек создает возможности для реализации существующего у него представления о чем-либо. И, наконец, поскольку психологический аспект все же имеет место в рассматриваемом явлении, ученые должны стремиться к осознанности собственных ожиданий, чтобы избежать их возможного негативного воздействия на исследование.

Как и любая другая деятельность человека, ожидание должно иметь вполне конкретную цель. Поскольку мы говорим о научном познании и об ученых как носителях ожиданий, то такой целью будет получение какого-либо конкретного нового знания об изучаемом объекте или явлении. На первый взгляд, может показаться, что роль таких ожиданий незначительна, поскольку любое научное исследование должно быть объективным, т. е. не зависящим от личных воззрений ученого; если же дело обстоит иначе, значит, достоверность полученных результатов нужно ставить под вопрос. И действительно, данное утверждение справедливо, когда мы говорим об адекватности выводов исследования, их соответствии законам познания. Однако нельзя забывать, что выбор того, по какому пути вести исследование, какие методы избрать, лежит полностью на плечах ученого, и здесь уже ожидания могут сыграть определяющую роль.

При изучении того или иного явления ученые часто сталкиваются с проблемой, когда существующие знания об объекте не позволяют объ-

яснить наблюдаемые процессы и решить существующую проблему. В таких ситуациях специалисты начинают выдвигать предположения, которые могли бы заполнить пробел в исходном знании, – гипотезы [Косолапов 1978]. Осуществляя верификацию гипотезы, ученый принимает данное предположение за верное и исходя из этого строит свое исследование. Таким образом, специалист формирует у себя ожидание относительно знания об изучаемом объекте.

В. Н. Дружинин по происхождению выделяет три типа гипотез: вытекающие из теоретического знания; научные экспериментальные гипотезы; эмпирические гипотезы, разрабатываемые для конкретного случая [Дружинин 2003]. Нас будет интересовать второй тип гипотез, поскольку они основаны на «интуиции исследователя», а не на уже имеющихся фактах, хотя так же, как и первый тип, служат для развития научного знания. Что же касается эмпирических гипотез, то поскольку они работают исключительно в конкретном случае, то их нельзя рассматривать как инструмент получения научного знания.

Однако вернемся к экспериментальным научным гипотезам. Как уже отмечалось, они не имеют прямого теоретического обоснования, и поэтому здесь на первый план выходит позиция ученого. Его ожидание относительно объяснения существующего пробела в знании становится базой для выдвижения гипотезы. Затем путем проведения эксперимента гипотеза подвергается проверке, и при ее подтверждении мы получаем новое знание.

Необходимо подчеркнуть важность данного типа гипотез, поскольку именно их использование позволяет ученым выходить за рамки существующих научных теорий, что зачастую является единственным способом продолжать научное исследование в условиях недостаточности данных.

Давайте посмотрим, как это происходит на примере истории открытия планеты Нептун, сделанного в середине XIX века. История данного события тесно связана с проблемой вычисления орбиты планеты Уран, обнаруженной в 1781 г. английским ученым Уильямом Гершелем. На протяжении более чем 60 лет исследователи не могли вычислить точную орбиту данной планеты, выдвигалось множество различных гипотез, которые впоследствии свелись к двум основным: неприменимость законов Ньютона в случае больших расстояний между телами и воздействие иной, на тот момент еще неизвестной планеты. Исходя из предположения о верности последней гипотезы, двум ученым – английскому астроному Джону К. Адамсу и французскому математику Урбену Ж.Ж. Леверье – математически удалось вычислить местонахождение данной планеты в 1845 и 1846 годах соответственно [Гребеников, Рябов 1984].

Отметим что обе гипотезы, приводимые в объяснение «неправильного» движения Урана, выходили за пределы существующих тогда знаний. Вследствие этого Адамсу и Леверье пришлось положиться на свою интуицию и на свои ожидания относительно верности предположения о существовании еще одной планеты. Непосредственно обнаружить ее (по крайней мере, неслучайно, как это было в случае с Ураном) не представлялось возможным. Поэтому ученые воспользовались математическими

методами, чтобы «на бумаге» вычислить местонахождение новой планеты. Таким образом они создали возможность для реального обнаружения Нептуна. Иными словами, началом данного открытия стало не просто выдвижение гипотезы о существовании еще одной планеты, но ожидание исследователями (Адамсом и Лаверье) верности этого предположения.

Следует отметить, что влияние ожиданий в истории открытия Нептуна не завершилось математическим вычислением его орбиты. После опубликования исследования Лаверье поиски планеты начались и в Англии. Однако представления английских ученых относительно пока еще не открытого Нептуна были ложными (они не учитывали наличие диска у планеты и т.д.). Как следствие, планета обнаружена не была. При этом немецкий астроном Иоганн Галле со своим учеником дГАрре исходил из данных Лаверье, благодаря чему успешно открыл Нептун «на практике» в 1846 году. Отметим, что англичанам удалось бы совершить это открытие первыми, если бы они изначально исходили из правильных данных.

Безусловно, в рассматриваемом примере мы должны учитывать и множество других факторов, в том числе изначальный скептицизм английских исследователей относительно существования третьей планеты, их необъяснимое нежелание приступить к ее поискам уже после опубликования работы Лаверье и т. д. Можно даже сказать, что здесь свою роль сыграли ожидания, о которых писал Розенталь, поскольку (доподлинно мы этого уже никогда не узнаем) на действия англичан, скорее всего, повлияла личная предубежденность относительно данного открытия. Все это демонстрирует нам важность адекватного отношения ученых к собственным ожиданиям, особенно когда в них преобладает психологическая природа.

Еще одним примером, когда ожидания способствовали получению нового научного знания, является открытие частицы под названием нейтрино. История данного открытия на удивление схожа с описываемым выше случаем. Так, в начале XX века при изучении бета-распада радиоактивных ядер ученые столкнулись с проблемой несоблюдения закона сохранения энергии. Тогда швейцарский физик Вольфганг Паули выдвинул гипотезу о существовании еще одной частицы (нейтрино), причем ее характеристики были таковы, что обнаружить данную частицу на тот момент оказалось просто невозможным. Только спустя более 20 лет, после изобретения ядерных реакторов, ученым Фредерику Рейнесу и Клайду Коуэну удалось экспериментально подтвердить существование нейтрино [Князева 2002].

В чем же выражено значение ожиданий в данном открытии? Во-первых, как и в истории с планетами, само выдвижение гипотезы о существовании нейтрино основывалось на представлениях Паули. Безусловно, впоследствии данная гипотеза еще до своего подтверждения получила широкое распространение во многом потому, что была единственным объяснением протекания бета-распада, при котором ряд фундаментальных законов физики (закон сохранения энергии, закон сохранения импульса и пр.) продолжали бы действовать. Тем не менее, на момент выдвижения гипотезы было известно всего три элементарных частицы, и предположение о наличии еще одной, тем более без возможности экс-

периментального подтверждения, требовало определенной смелости. Вот как сам Паули характеризовал свое предположение о существовании нейтрино: «Я допускаю, что мой прием может на первый взгляд показаться довольно невероятным, поскольку если бы нейтрон существовал, он был бы давно открыт. Тем не менее, кто не рискует, тот не выигрывает» [Райерс 1996, 1353].

Во-вторых, хотя гипотеза о нейтрино впоследствии стала частью научного знания (в частности, она вошла в теорию Ферми), обнаружение частицы могло произойти, только если экспериментаторы изначально ожидали, что данная гипотеза окажется верной. Все дело в том, что построение эксперимента требовало учета предполагаемых характеристик нейтрино для того, чтобы правильно определить размер детектора, найти способ его сконструировать и т. д. Открыть частицу в ходе какого-либо эксперимента случайно или без учета всех известных на тот момент ее возможных параметров было просто невозможно. В таком случае именно ожидание исследователей относительно предполагаемого результата позволило им так построить эксперимент, чтобы реально осуществить это открытие.

Итак, роль ожиданий ученых относительно объекта познания выходит на первый план в ситуации невозможности объяснения тех или иных процессов исключительно на основе существующих знаний. Все это позволяет нам выделить функции ожиданий исследователей в процессе научного познания.

1. Мотивирующая. Ожидания могут подвигнуть ученого к проведению исследования. Так было в рассмотренном примере с планетами, когда Адамс и Лаверье взялись за проверку гипотезы о существовании еще не открытого Нептуна только исходя из собственных ожиданий относительно верности данного предположения.

2. Замещающая. В условиях нехватки имеющегося научного багажа ожидания могут выступить заменой недостающих данных и стать основанием для выдвижения гипотезы. Математическое вычисление орбиты Нептуна и предположение о существовании частицы нейтрино с весьма конкретными параметрами – яркие тому подтверждения. В обоих случаях ученым не хватало накопленных наукой знаний для решения поставленных перед ними задач, в результате чего исследователи прибегли к собственным представлениям, способствуя развитию научного прогресса.

Отметим, что мотивирующая и замещающая функции тесно связаны между собой. Однако в первом случае ожидание выступает толчком к проведению исследования, а во втором – является средством выхода из научного тупика в ситуации отсутствия необходимой информации для ведения дальнейшей работы.

3. Методологическая. Здесь ожидания являются неким «ответом в конце учебника», когда ученые так выстраивают наблюдение или проводят эксперимент, чтобы непосредственно подтвердить либо опровергнуть собственные представления относительно изучаемого объекта или уже

выдвинутые гипотезы. Так было и при поиске планеты Нептун, и при экспериментальном открытии нейтрино. Более того, в отсутствии изначальных представлений в обоих случаях исследователи не смогли бы ни провести наблюдение, ни организовать эксперимент так, чтобы совершить данные открытия.

Список литературы

- 1 Гребеников Е. А., Рябов Ю. А. Поиски и открытия планет. – М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1984. – 224 с.
- 2 Князева Л. Поймать невидимку // Вокруг света: [сайт]. – 2002. – №6. URL: <http://www.vokrugsveta.ru/vs/article/218/> (дата обращения: 20.05.2016).
- 3 Косолапов В. П. Гипотеза в структуре познавательной задачи: автореф. дис. ... канд. филос. наук. – Саратов: Саратов. гос. ун-т, 1978. – 16 с.
- 4 Малошонок Н. Г., Девятко И. Ф. Эксперимент как метод изучения эффективности практик и нововведений в высшем образовании // Высшее образование в России. – 2013. – №10. – С. 141-151.
- 5 Нечаев А. В. Желания и ожидания: социальнофилософский взгляд // Социальные явления – журнал международных исследований. – 2015. – №3. – С. 10-22.
- 6 Райерс Ф. Нейтрино: от полтергейста к частице // Нобелевские лекции по физике. Успехи физических наук. – 1996. – Т. 166. – №12. – С. 1352-1359.
- 7 Экспериментальная психология: учебник для вузов / В. Н. Дружинин. – СПб.: Питер, 2003. – 319 с.
- 8 Banyard P., Grayson A. Introducing Psychological Research. – Palgrave Macmillan, 2007 – 592 p.
- 9 Rosenthal R., Lawson R. A Longitudinal study of the effects of experimenter bias of the operant learning of laboratory rats / Journal of Psychiatric Research. – Pergamon Press Ltd., 1964. –Vol. 2. – P. 61-72.