



ТЕОРИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И ОБУЧЕНИЯ

Сергеев Сергей Фёдорович, профессор Санкт-Петербургского государственного университета, доктор психологических наук, sf.sergeev@spbu.ru

Сергеева Анастасия Сергеевна, старший преподаватель Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики, кандидат психологических наук, an.se.sergeeva@gmail.com

МЕХАНИЗМЫ СОЗНАНИЯ И ОБУЧЕНИЕ

В статье проанализированы проблемы включения человека в сложноорганизованные обучающие среды в рамках постнеклассических представлений о функционировании человеческой психики. Предложена модель двухступенчатого формирования субъективной реальности в результате редукции физической реальности в гетеросистемной организации человеческой психики. Показано влияние механизмов сознания на интеграцию человека с искусственными обучающими средами.

Ключевые слова: интерактивное взаимодействие, интерфейс, информационная система, обучающая коммуникация, техногенная среда.

Введение

Сознание — это вечная волнующая человека загадка природы. Оно является нашей основной ценностью, разделяющей бытие человека от его небытия. Наши попытки рационального решения проблемы сознания разбиваются о границы этого явления, сущность и механизмы которого плохо поддаются методам научного анализа. Сознание включает в себя все формы субъективной реальности, создающие иллюзию погружённости человека в некоторый не зависящий от него объективный мир, в

котором и проходит вся его «сознательная жизнь». Через сознание субъект осознаёт мир и действует как личность.

Роль сознания в обучении, несмотря на обилие научных публикаций по данной тематике, не совсем понятна и в значительной мере противоречива и запутана. С одной стороны, оно обеспечивает получение информации из окружающего мира, её структурирование, селекцию и сохранение, формирует субъективную реальность. В ней существует человеческая личность, которая и принимает все важнейшие для



человека решения. Именно она, по мнению многих исследователей, и является субъектом обучения, научаясь управлять своим телом и механизмами познания мира. Субъект пользуется знаниями, умениями и навыками, формируемыми в процессе осознанного обучения.

С другой стороны, имеются сведения о том, что сознание ограничивает поступающую информацию, меняет её форму, содержание и смысл в соответствии с внутренней картиной мира, создаёт пояс гипотез, обеспечивающий простоту и ясность осознанного мира [2].

Следовательно, сознание в обучении играет двойственную роль. Именно оно наряду с обеспечением позитивных для обучения каналов связи с миром является источником ограничений для поступающей новой информации, ведёт к появлению искажаемой с помощью текущего репертуара знаний объективно противоречивой и субъективно непротиворечивой картины мира.

Эти свойства сознания требуют особой тактики работы с субъектом в процессе обучения. Необходимо учитывать, что сознание не решает задачу познания мира и получения истины, как это декларируется в классической психологии, а выступает, по нашему мнению, в роли арбитра, регулирующего информационно-смысловое поле субъекта. По-видимому, в эволюционном плане сознание создаёт и поддерживает во времени картину мира, позволяющую решить перманентную задачу ассимиляции воспринимаемой информации для обеспечения выживаемости. Отметим при этом важную роль мультимодальности сенсорного опыта человека. Синхронизация сенсорных каналов ведёт к появлению у субъекта чувства присутствия в мире и одновременно служит критерием интеграции формируемой предметной картины мира.

По мнению В.М. Аллахвердова, сознание «ведёт себя так, как будто пытается

угадать правила, по которым “играет” природа, а затем организует деятельность по проверке своих догадок и зачастую — по подгонке реальности к этим догадкам» [3, с. 59].

Отметим сложный характер научения, осуществляемого в результате взаимодействия сознательной (эксплицитное обучение) и неосознаваемой (имплицитное обучение) форм порождения и обработки знаний. Имплицитное научение — автоматический процесс ассимиляции знаний, наличие или отсутствие которых человек не может выразить в вербальной осознанной форме [4]. Это, по нашему мнению, основная форма приобретения сенсомоторных и двигательных навыков, что подтверждено при обучении музыке и спорту, где используются формы многократного повторения заучиваемого материала. Многочисленные эксперименты в области прайминга, восприятия кратковременного предъявления информации показывают сложную природу процессов опознания и кодирования и обработки информации в сознании [5–7]. Основная проблема, препятствующая созданию эффективных обучающих процедур, состоит в отсутствии адекватных моделей обучения, учитывающих качественное многообразие воспринимаемой субъектом информации, интегрированной в образной форме в феномены субъективной реальности.

Заметим существование континуума «сознательное – бессознательное» научение. Многие виды обучения совсем не требуют для своего осуществления включения механизмов сознания, а некоторые невозможны без его участия. Для понимания влияния механизмов сознания на обучение конкретному знанию важно понимать особенности формирования обучающей процедуры в зависимости от этапов развития сознательного процесса и возникающих на них особенностей познавательной деятельности.

Реальность и действительность

Реальность бесконечно разнообразна и непостижима для субъекта непосредственно, и только сознание, выступая, как система неразрушающей связи, интерфейс, позволяет выстроить границы, в которых продолжается жизнь человека. Содержание сознания — это представленные в субъективной форме ограничения физического мира, потенциально опасные для целостности и жизнеспособности человека. Только в рамках субъективного мира сознания организм свободен в выборе способов парирования угроз, поступающих из физического мира. Пропускная способность сознания меняется в широких диапазонах в зависимости от степени агрессивности внешней (реальной) или внутренней (воображаемой) опасности. В условиях реального стресса наблюдается сужение сознания, которое фиксируется на угрозах и в пределе может быть отключено (потеря сознания). И, наоборот, в условиях медитации границы сознания бесконечны, что отражается в свойствах генерируемого сознанием субъективного мира, в котором меняются причинно-следственные связи, направление и ход субъективного времени, нарушаются свойства пространства и отражаемого в нём субъектного и объектного миров.

В сознании человека окружающий мир представлен как внешний по отношению к субъекту объективный феноменальный мир (действительность), в котором человек осуществляет свою жизнедеятельность. Этот мир дан субъекту непосредственно в чувственных образах и ощущениях, воспринимается им как независимая часть физической реальности. При этом упускаются искусственный характер объективности субъективной реальности, её качественная несводимость к физической реальности. По мнению философа Сэмюэля Батлера, реальность — не более чем иллюзия, однако иллюзия настолько сильная и универсальная, что никто не может ей сопротивляться.

Ему вторит писатель-фантаст Фрэнк Херберт: «Разум накладывает на всё некую форму, которую он называет реальностью. Эта произвольная форма совершенно не зависит от того, что подсказывают нам наши чувства» [8]. В завершённой, лаконичной форме идея тотального самопроектирования мира субъекта представлена у Эммануила Канта, считавшего, что «человек конструирует мир, конструируя себя» [9].

Наличие качественного различия между физической реальностью и её моделью, представленной в субъективном мире человека, стало довольно общим местом во многих современных философских и естественнонаучных концепциях. Этих взглядов придерживаются представители различных направлений философии и педагогики (В.И. Аршинов, Дж. Гибсон, Д.И. Дубровский, Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов, В.А. Лекторский, А.А. Леонтьев, В.Е. Лепский, В.Ф. Петренко, В.И. Панов, Г. Рот, В.С. Степин, С.Ф. Сергеев, А.П. Супрун). Несмотря на некоторые различия в интерпретации механизмов и источников субъективного, можно сказать, что все они говорят о наличии в сознании человека некоторой виртуальной динамической модели [10]. В этой модели мир природы отграничен от человека и противопоставлен ему, являясь источником событий, составляющих содержание его бытия. Постулируется единство человека и мира как категорий, дополняющих условия и уровни существования друг друга (Л.С. Выготский, Дж. Гибсон, М. Мерло-Понти, Тимо Ярвилехто и др.). Граница, выстроенная в сознании, делит конструируемую реальность на внутренний и внешний миры. Они носят различную значимость для субъекта, определяя характер его деятельности. Наличие границы различий между мирами отражает факт существования отношений, определяющих динамическую целостность субъекта и его мира, их взаимную обусловленность и связанность [11].



Рассматривая «физический мир», находящийся по ту сторону мира субъективной реальности, большинство исследователей в неявном виде предполагают, что он также является предметным, объективным (состоящим из объектов) миром с эволюционирующими в пространстве и времени свойствами. По мнению К. Поппера, реальность включает три компонента, три мира:

- физический мир (мир физических вещей), являющийся для человека объектом познания;
- мир ментальных состояний и процессов (внутренний мир сознания, формирующий личностное субъективное знание);
- мир продуктов сознания (объективного коллективного знания), трансцендентный по отношению к сознанию человека [12].

Выделенные миры не могут быть редуцированы, сведены друг к другу.

К.К. Колиным была предложена модель структуры реальности в виде концепции «четырёх миров». Суть концепции заключается в том, что «объективная реальность обладает свойством дуализма, так как она одновременно включает в себя как физическую, так и идеальную реальность, которые обладают свойством взаимного отражения» [13]. Все, без исключения, фрагменты, объекты, процессы и феномены реальности одновременно обладают как материальными, так и нематериальными свойствами. Эта двойственность, по мнению К.К. Колина, принципиально неустранима. Далее постулируется существование идеальной, не зависящей от деятельности сознания реальности, проявляющейся в феноменах информации. Однако данная концепция не решает проблем психофизиологического параллелизма и не объясняет качественного своеобразия субъективного мира человека.

Картина мира как результат обучения и образования

Субъективный мир организован и представлен субъекту в виде картины, образа

мира, включающего все возможные осознаваемые формы отношений человека к наполняющим мир элементам. Концепция «картины мира» была сформулирована Робертом Редфильдом. По его определению, «картина мира» — это видение мироздания, характерное для того или иного народа, это представления членов общества о самих себе и о своих действиях, своей активности в мире [14]. А.Н. Леонтьев говорит о создании в сознании индивида многомерного образа мира, образа реальности, в которой он живёт, действует [15]. С.Л. Рубинштейн утверждает, что «всякий психический факт — это и кусок реальной действительности, и отражение действительности — не либо одно, либо другое, а и одно, и другое» [16]. В поэтической форме Н.А. Заболоцкий изложил своё видение многообразия связей и единства с миром: «Я — человек, часть мира, его произведение. Я — мысль природы, её разум. Я часть человеческого общества, его единица. С моей помощью и природа, и человечество преобразуют самих себя, совершенствуются, улучшаются»...

«Я поэт, живу в мире очаровательных тайн. Они окружают меня всюду. Растения во всём их многообразии — эта трава, эти цветы, эти деревья — могущественное царство первобытной жизни, основа всего живущего, мои братья, питающие меня и плотью своею, и воздухом, — все они живут рядом со мною. Разве я могу отказаться от родства с ними? ... Множество человеческих лиц, каждое из которых — живое зеркало внутренней жизни, тончайший инструмент души, полной тайн, — что может быть привлекательней постоянного общения с ними, наблюдения, дружеского сообщества? Невидимые глазу величественные здания мысли, которые, подобно деятельным признакам, высятся над жизнью человеческого мира, воодушевляют меня, укрепляют во мне веру в человека» [17, с. 846].

Заметим, что пространство и время в свою очередь также возникают в мире субъекта в процессе наблюдения последовательностей казуальных отношений, а не являются объективными свойствами физической реальности. Мы имеем дело непосредственно с субъективной физической реальностью (действительностью), которая возникает в результате осуществления механизмами сознания редукции состояния физической реальности [18–21] и существует в идеальной форме. В ней реализуются законы субъективного физического мира, действующие локально для субъекта. Это физический мир для субъекта. Заметим, что человек всегда имеет дело с моделируемым его мозгом субъективным миром, который он отождествляет с физическим миром, хотя это далеко не тождественные сущности. Субъективный мир имеет организованную трёхмерную в пространстве и времени, отражённую в полимодальной форме в восприятиях человека, структуру в виде самоорганизующегося конструкта, возникающего в результате функционирования аутопоэтической системы сознания [22]. Физическая же реальность выходит за пределы измерительных и интерпретативных свойств человеческой психики и подчиняется законам квантовой механики.

Разделение мира на реальность и действительность, на феноменальный и трансфеноменальный мир, на мир сознания и мир по ту сторону сознания, по мнению немецкого когнитивного нейробиолога Герхарда Рота, отражает известную ограниченность представленной человеку картины мира. «Восприятия представляют собой гипотезы об окружающей среде. Человек же способен к очень быстрому производству достоверных гипотетических картин сильно флуктуирующего природного и социального окружения (включая также воспроизводимые данной системой типичные ошибочные эффекты)» [23, с. 270]. «Мозг производит гипотезы относительно

последствий собственной деятельности и должен сам проверять, оказались ли эти гипотезы верными или нет» [24, с. 364]. Аналогичные выводы сделаны В.М. Аллахвердовым в теории «защитного пояса сознания» [2].

Концепция картины мира определяет активность человека при построении своей модели мира, которая строится, несмотря на попытки социального окружения навязать человеку принятую обществом модель мира. В этом причины асоциального поведения и социальной слепоты человека, попадающего под действие социальных установок, идеологических схем и мифов. Здесь же и резервы для обучения, эффективность которого возрастает, если педагог помогает человеку строить свою картину мира.

Механизмы формирования сознания

Проблема субъективного в сознании человека связана с необходимостью объяснения качественного разнообразия внутреннего феноменального мира и осознания его в непосредственно данной субъекту форме (проблема «qualia»). Наиболее проработанная концепция работы нейробиологических механизмов, порождающих субъективную реальность, на наш взгляд, представлена В.Я. Сергиным [25, 26]. В ней обосновывается вторичный характер субъективной реальности, циклически воспроизводимой механизмами мозга. В качестве ключевого механизма сознания В.Я. Сергиным предложена гипотеза автоотождествления, в соответствии с которой «осознаётся не входное возбуждение, а сенсорная категория, которая порождается нейронной структурой коры головного мозга в ответ на входное возбуждение» [25, с. 11]. «Сенсорные категории — это внутренние данные, которые содержатся в памяти, а процесс автоотождествления является способом представления внутренних данных в явной форме. Это значит, что внешнее



событие сначала должно быть воспринято, то есть представлено в сенсорных категориях, и только потом мозг сможет осознать его» [25, с. 11]. Осознание оказывается формой вторичной обработки данных, а процессы неосознаваемого восприятия и осознания оказываются разделёнными по времени и функционально обособленными. Важно, что процессы автоотождествления происходят циклически и их частота определяет темп субъективного времени. В концепции В.Я. Сергина сенсорные категории отображаются выходным паттерном электрической активности коры. Отождествление паттерна категоризации с самим собой, посредством обратной связи и есть процесс автоотождествления. Итогом размышлений автора является мысль о том, что «сознание, которое выглядит как непостижимая данность, в действительности является хотя и глобальной, но всё же постижимой системой оперирования данными, представленными в явной форме» [25, с. 32]. Вместе с тем отметим, что концепция В.Я. Сергина построена на научно не доказанном предположении о том, что мозг является сложной нейроинформационной системой. Это порождает проблемы вычислимости и быстродействия нейронной структуры. Кроме того, неясно, как смоделировать присущую человеку универсальную способность к пониманию и порождению смыслов.

Способности человеческого сознания порождать простые субъективные характеристики сложных физических событий физического мира и интерпретировать их на основе опыта позволяют организму эффективно реагировать на опасные явления мира, предвидеть и парировать их развитие. Однако эти позитивные в простых ситуациях, редуцирующие сложность мира, свойства психики могут быть деструктивными при включении человека в сложные самоорганизующиеся среды техногенного мира, так как возникающие взаимоотношения в

принципе не могут быть адекватно восприняты механизмами сознания человека в силу своей сложности и ненаблюдаемости.

Двухступенчатая модель формирования образа физической реальности

Можно предположить существование и работу следующего механизма порождения субъективной среды (мира действительности). Перцептивные системы человека на первом этапе непрерывно осуществляют процесс редукции из физического мира некоторого конечного множества возможных аутопоэтических вариантов состояний субъективных реальностей, которые не противоречат истории жизни, реализуемой субъектом. История субъекта, его опыт являются динамической системой, ограничивающей разнообразие возможных, являющихся субъекту вариантов мира. Отобранные варианты существуют в имплицитной памяти субъекта в виде возможных состояний в потенциальной, вневременной форме. Каждый из вариантов может быть сконструирован, включён и воспроизведён во временной последовательности текущей действительности субъекта (в его субъективном времени и субъективной форме), отражаемой в сознании в зависимости от актуального состояния субъекта на основании маркеров, представленных в памяти редуцированных вариантов. В нашей памяти хранится не весь опыт, а лишь точки — маркеры, запускающие стандартные цепи биологических независимых гетерогенных генераторов, составляющих нейрональный субстрат мозга [27]. Отметим, что функциональная независимость, стандартность поведения и топологическая организация генераторов способствуют поддержанию пространственно-временной и модальностной целостности и стабильности субъективной картины мира. Сознание, в соответствии с логикой его функционирования, выбирает из существующего в подсознании редуцированного



множества возможных вариантов развития индивидуального мира самый нужный и близкий в данный момент вариант, который реализуется и используется для обеспечения самосохранения организма и написания истории мира и жизни субъекта. Таким образом, происходит двухступенчатый процесс формирования образа физической реальности. На первом этапе создаётся база вариантов, не противоречащих условиям существования аутопоэтического процесса сознания и наблюдаемого мира (опыт субъекта), а на втором — реализуется, воспроизводится в осознаваемой форме один из его вариантов.

Отметим, что далеко не все возможные состояния физического мира могут быть использованы в элементах аутопоэтической самоорганизации сознания. Проявляется селективный характер психики. На втором этапе редукции идёт организация доступных аутопоэтически непротиворечивых вариантов развития истории субъекта. Отметим, что субъект оценивает не только варианты своей судьбы, но и выбирает приемлемые варианты по критериям, отражённым в его личностной организации.

Таким образом, среда, воспринимаемая человеком, является организованным элементом субъективной реальности, конструируемым организмом в процессе анализа существенных отношений организма и физической реальности, что обеспечивает существование координирующихся друг с другом аутопоэтических систем и включение организма и субъекта в нишу индивидуального существования. Она является сложноорганизованной эволюционирующей самоорганизующейся системой, включённой во взаимодействия и координацию с другими аутопоэтическими системами.

Заключение

Проблемы учёта свойств механизмов когнитивной организации человека, и в первую очередь механизмов сознания, стано-

вятся актуальными для обеспечения эффективного обучения человека в условиях усложняющегося мира эволюционирующей глобальной техногенной среды человечества. Классические педагогические представления, основанные главным образом на здравом смысле и опыте, становятся недостаточными при создании обучающих систем с высокой степенью интерактивности. Необходимы новые подходы к обучению, учитывающие процессы самоорганизации в среде обучающей организации. Анализ межсистемных отношений, возникающих в процессе порождения субъективной реальности и сознательной регуляции деятельности субъекта, включённого в искусственные среды и миры высокой связности и сложности, позволяет сделать вывод о конструктивном и аутопоэтическом характере всех сред, с которыми человек имеет дело. Иные среды не доступны его восприятию и не включены в его действительность и деятельность.

Обучение человека зависит от сложной транссистемной координации осознаваемых и неосознаваемых самоорганизующихся процессов физической и психологической природы. Нарушение процессов синхронизации субъективной и объективной реальности в процессе реализации редуцирующих функций сознания ведёт к неадекватному поведению человека. Возникает противоречие между «сложным миром и простым сознанием». Имеющиеся подходы к проектированию сложных обучающих техногенных сред малоэффективны в силу ограничений, связанных с недоступным для наблюдателя личным опытом субъекта и культурой профессионального сообщества. Для повышения эффективности сложных обучающих систем необходимо учитывать свойства сознательной регуляции субъекта, её зависимости от внешнего и внутреннего контекста, связанного со строительством и поддержанием картины мира субъекта.



ЛИТЕРАТУРА

1. Сергеев С.Ф. Психологические аспекты проблемы интерфейса в техногенном мире // Психологический журнал. — 2014. — Т. 35. — № 5. — С. 88–98.
2. Аллаhverдов В.М. Опыт теоретической психологии (в жанре научной революции). — СПб.: Печатный двор, 1993.
3. Аллаhverдов В.М. Когнитивная психология сознания // Вестник СПбГУ. — Сер. 6. — Вып. 2. — С. 50–59.
4. Reber A.S. Implicit learning of artificial grammars // Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior. — 1967. — № 6. — P. 855–863.
5. Зинченко Т.П. Опознание и кодирование. — ЛГУ, 1981.
6. Куделькина Н.С. Когнитивные эффекты динамического прайминга: дис. ... канд. психол. наук. — СПб., 2009.
7. Науменко О.В. Проявление когнитивного бессознательного при решении вычислительных задач: дис. ... канд. психол. наук. — СПб., 2010.
8. Герберт Ф. Дюна. — АСТ, 2000.
9. Лекторский В.А. Кант, радикальный конструктивизм и конструктивный реализм в эпистемологии // Вопросы философии. — 2005. — № 8. — С. 11–21.
10. Metzinger Thomas. The Ego Tunnel: The Science of Mind and the Myth of the Self. — New York: Basic Books, 2009.
11. Князева Е.Н. Энактивизм: новая форма конструктивизма в эпистемологии. — Центр гуманитарных инициатив; Университетская книга. — М., СПб., 2014.
12. Поппер К.Р. Знание и психофизическая проблема: В защиту взаимодействия. — М.: ЛКИ, 2008.
13. Колин К.К. Структура реальности и феномен информации // Открытое образование. — 2008. — № 5. — С. 56–61.
14. Redfield R. The Little Community. Viewpoints for the Study of a Human Whole. — Uppsala and Stockholm: Almqvist and Wiksell, 1955.
15. Леонтьев А.Н. Образ мира // Избр. психолог. произведения. — М.: Педагогика, 1983. — С. 251–261.
16. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. — М.: Изд-во Министерства просвещения РСФСР, 1946.
17. Заболоцкий Н.А. «Огонь, мерцающий в сосуде...»: Стихотворения и поэмы. Переводы. Письма и статьи. Жизнеописание. Воспоминания современников. Анализ творчества. — М.: Педагогика-Пресс, 1995.
18. Сергеев С.Ф. Обучающие и профессиональные иммерсивные среды. — М.: Народное образование, 2009.
19. Петренко В.Ф., Супрун А.П. Человек в предметном и ментальном мире. Существует ли «Объективная действительность»? Неоконченный спор Бора с Эйнштейном // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Психология». — 2013. — Т. 2. — № 2. — С. 62–82.



20. Янова Н.Г., Супрун А.П. Квантовые эффекты в психодиагностике личности // Известия Алтайского государственного университета. — 2006. — № 2. — С. 124–132.
21. Петренко В.Ф., Супрун А.П. Взаимосвязь квантовой физики и психологии сознания // Психологический журнал. — 2014. — № 6. — С. 69–86.
22. Князева Е.Н. Сознание как синергетический инструмент // Вестник международной академии наук (русская секция). — 2008. — № 2. — С. 55–59.
23. Roth G. Das Gehirn und seine Wirklichkeit. Kognitive Neurobiologie und ihre philosophischen Konsequenzen, Suhrkamp, Frankfurt am Main (1997).
24. Roth G. «Die Konstitution von Bedeutung im Gehirn», in: S. Schmidt (Hrsg.), Gedachtnis, Suhrkamp, Frankfurt am Main (1996).
25. Сергин В.Я. Природа осознания: нейронные механизмы и смысл / Открытое образование. — 2009. — № 2. — С. 33–47.
26. Сергин В.Я. Сознание и мышление: нейробиологические механизмы // Психологический журнал Международного университета природы, общества и человека «Дубна». — 2011. — № 2. — С. 7–34.
27. Коштянц Х.С. Белковые тела, обмен веществ и нервная регуляция // Труды Института морфологии животных им. А.Н. Северцова. — 1952. — № 6. — С. 7–18.