

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ОТДЕЛЕНИЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ НАУК РАН
НАУЧНЫЙ СОВЕТ РАН ПО МЕТОДОЛОГИИ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ РАДИОТЕХНИКИ,
ЭЛЕКТРОНИКИ И АВТОМАТИКИ (ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)
РОССИЙСКАЯ АССОЦИАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РАН
ИНСТИТУТ ФИЛОСОФИИ РАН
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. М.В. ЛОМОНОСОВА
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОНИКИ И
МАТЕМАТИКИ (ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КУЛЬТУРЫ И ИСКУССТВ**

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: ФИЛОСОФИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ, ИННОВАЦИИ

**МАТЕРИАЛЫ
IV Всероссийской конференции
студентов, аспирантов и молодых учёных
г. Москва, МИРЭА, 10–12 ноября 2010 г.**

ЧАСТЬ 1.

Под ред. *Д.И. Дубровского и Е.А. Никитиной*

**МОСКВА
2010**

УДК 100.32
ББК 32.813
И 86

**Под редакцией д. филос. н. Д. И. Дубровского
к. филос. н. Е. А. Никитиной**

И 86 Искусственный интеллект: философия, методология, инновации. Материалы Четвертой Всероссийской конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. Часть 1, г. Москва, МИРЭА, 10–12 ноября 2010 г. Под ред. Д. И. Дубровского и Е. А. Никитиной — М.: «Радио и Связь», 2010. — 168 с.

Сборник посвящен актуальным философским, теоретическим и методологическим проблемам искусственного интеллекта. Молодые ученые и специалисты, аспиранты и студенты обсуждают в широком междисциплинарном контексте философско-методологические проблемы развития когнитивных наук, эпистемологические, методологические и логические проблемы моделировании интеллекта, проблему сознания в ее взаимосвязи с исследованиями головного мозга и разработкой интеллектуальных систем. Рассматриваются концептуальные проблемы исследования виртуальной реальности, проблемы социального моделирования. Значительное внимание в сборнике уделяется интеллектуальным системам в сфере науки и технологий, в образовании. Обсуждаются проблемы бытия человека в информационном обществе, а также философские аспекты современного общества знаний.

**Издание осуществлено при финансовой поддержке
Российского гуманитарного научного фонда (РГНФ)
Проект № 10-03-14129г**

ISBN 5-978-5-94101-238-1

© МИРЭА, 2010

Секция I. ЭПИСТЕМОЛОГИЧЕСКИЕ, МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И ЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТА

*Руководители: академик РАН, д. филос. н.,
проф. В.А. Лекторский (ИФ РАН),
д. филос. н., проф. А.С. Карпенко (ИФ РАН),
к. филос. н., доц. Е.А. Никитина (МИРЭА)*

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ИНТЕНЦИОНАЛЬНЫЕ СОСТОЯНИЯ

Д.К. Казённов

*Саратовский государственный университет
им. Н.Г. Чернышевского.*

В своей знаменитой работе «Сознание, мозг и программы» [1] Джон Сёрль продемонстрировал на примере не менее знаменитой «игры в имитацию» [2] Алана Тьюринга свои доводы в пользу того положения, что «компьютер с подходящей программой» не способен к пониманию и, следовательно, не «разумен» в той же степени, что и человек. Отличие между программой, оперирующей знаками на основании формальных правил, и мозгом, по логике Сёрля заключается в качестве, которое он называет «интенциональностью». О чём же в действительности идёт речь?

В своей работе «Что такое интенциональные состояния?» [3] Сёрль (следуя рассуждениям Ф. Brentano в работе «Психология с точки зрения естественных наук») пишет, что интенциональные состояния — это ментальные состояния, имеющие *направленность*. Интенциональные состояния относятся к объектам и состояниям дел (обстоятельствам) так же, как особый тип предложений, которые Сёрль называет иллокутивными. Иллокутивные предложения полностью соответствуют интенциональным состояниям.

Сёрль вводит целую таксономию иллокутивных речевых актов, то есть актов, выражающих интенции в противовес пропозиционным ре-

чевым актам, описывающим действительность. Причём, некоторые интенциональные состояния и соответствующие им иллюкутивные предложения направлены на несуществующий объект или ложное положение дел. Проблема разъяснения смысла таких предложений, по словам Сёрля, аналогична проблеме разъяснения смысла вымышленного дискурса. Исследуя синтаксис, направленность речевых актов, Сёрль выделяет, прежде всего, утвердительный тип предложений: утверждения, описания, выражение убеждений о положении дел (при этом Сёрль различает собственно дескрипции и веру в некоторое положение дел), которые имеют направленность «от предложения к миру» и будут удовлетворены при соответствии первого последнему. Кроме того, Сёрль выделяет директивный (приказы, желания) и комиссивный (обещания, клятвы) типы предложений, которые имеют направленность «от мира к предложению» (клятва будет исполнена, если будет совершенно предписанное действие). Существуют также такие предложения как извинения и поздравления.

Следует отметить, что последние предложения очевидным образом являются выражением эмоций, реакцией на сложившееся положение дел. Соответствующие им интенциональные состояния — это эмоциональные состояния.

Другой ряд высказываний из тех, которые Сёрль называет иллюкутивными, включают ценностную заинтересованность в определённом исходе, то есть имплицитным образом связаны с ценностными высказываниями. С точки зрения анализа ценностных высказываний интерес представляют работы Айера [4] и Стивенсона [5]. В частности, Айер подчеркивает принципиальное различие между дескриптивным предложением и этическим высказыванием, как не содержащим подлинного утверждения выражением эмоций, а Стивенсон пишет о том, что этические утверждения, разногласия относительно которых касаются не фактов, а интересов, являются средством влияния, внушения, т.е. играют суггестивную роль.

Существенно, что множество иллюкутивных высказываний, о которых пишет Сёрль, и множество ценностных высказываний, о которых пишет Стивенсон, пересекаются. Так, оценочные высказывания имплицитно содержат суггестию, то есть команду, а команда — это содержание директивных иллюкутивных высказываний. Директивные и комиссивные высказывания, в свою очередь, подразумевают интерес в некотором желательном, но не имеющем места в настоящий момент положении дел (приказы и клятвы связаны с ценностными суждениями их автора). В конечном итоге, эмоциональная потребность оказывать влияние и есть интенция в собственном смысле слова. Наконец, такой иллюкутивный речевой акт, как ложь, подразумевает положительную реакцию на воображаемый/предполагаемый ре-

зультат поведения человека-адресата лжи, включает гордость способностями к манипуляции как положительную реакцию на правдоподобную и эффективную ложь, а также страх перед разоблачением. Таким образом, то, что Сёрль называет интенциональными состояниями, можно отождествить с эмоциональными состояниями. Данное отождествление позволяет внести ясность в вопрос о содержании понятия «интенциональность» (для рассуждений Сёрля об интенциональных состояниях справедлива классическая бихевиористская критика психологии интроспекции Д. Уотсоном [6]), и обладает объяснительными преимуществами, поскольку человеческие эмоциональные состояния вполне конкретным образом отражаются на человеческом поведении, имеют нейрогуморальную природу (состояние страха характеризуется выбросом адреналина в кровь), и, что важно, имеют конкретные причины — соответствующие стимулы. Слабым местом рассуждений Сёрля является то, что имеющие направленность «от мира к предложению» иллокутивные высказывания статичны, не имеют никаких «внешних» по отношению к ментальности причин (в частности, что побуждает человека дать клятву?).

Относительно значения субъектов иллокутивных высказываний: в одних случаях субъекты этих высказываний имеют эмпирическое значение, если предложения касаются реально существующих предметов или действительного положения дел, а в других случаях иллокутивные высказывания могут быть направлены на положение дел, не имеющее места в действительности, что характерно и для предложений вымышленного дискурса. Можно сделать гипотетическое предположение, что вымысел, воображение и собственно то, что называется интроспекцией, имеет природу аналогичную природе быстрого сна. В таком случае, вымышленные предложения можно назвать *мнемоническими*, то есть предложениями о содержании памяти, где «представление о будущем» является экстраполяцией прошлого опыта, а вымысел — нарушением памяти, соединением элементов памяти в таком порядке, в котором они не встречались в опыте. Человеческая память, в свою очередь, вероятнее всего имеет эмпирическую природу, и представляет собой какие-либо гипотетические конкретные структуры, клеточного или молекулярного уровня, которые определённым образом кодируют воспроизведение запомненного (высказывания в пользу подобной гипотезы касаются позиции Дубровского [8] в дискуссии о материализме, дуализме и функционализме в философии сознания). Воспроизведение запомненных чувственных сигналов принимает такую же форму совокупных состояний коры головного мозга, доступных для исследования методом МРТ [7], как и подлинные чувственные данные, например зрительные. Если изложенные соображения верны, то высказывания об интенциональности

как особом качестве интеллекта, недоступном алгоритмизации, могут быть охарактеризованы как нерелевантные, а одной из гипотетических стратегий моделирования интеллекта может быть моделирование условных рефлексов, в частности эмоциональных реакций, а также памяти, подобной человеческой памяти.

Литература:

1. Сёрл Д. Сознание, мозг и программы // Аналитическая философия: становление и развитие. М., 1998. с. 376–399.
2. Turing A. Computing Machinery and Intelligence. // Mind, New Series, Vol. 59, No. 236. (Oct., 1950), pp. 433–460.
3. Searle J. What Is an Intentional State? // Mind, New Series, Vol. 88, No. 349. (Jan., 1979), pp. 74–92.
4. Ayer A. Language, Truth and Logic. Penguin Classics, 2001. 224 pp.
5. Stevenson C. The Emotive Meaning of Ethical Terms // Mind, New Series, Vol. 46, No. 181. (Jan., 1937), pp. 14–31.
6. Уотсон Дж. Поведение как предмет психологии (бихевиоризм и необихевиоризм) // Хрестоматия по истории психологии / Под. ред. П. Я. Гальперина, А. Н. Ждан. — М.: Изд-во МГУ, 1980. — С. 34–44.
7. Miyawaki, Y. et al (2008). Visual Image Reconstruction from Human Brain Activity using a Combination of Multiscale Local Image Decoders. Neuron 60: 915–929. DOI: 10.1016/j.neuron.2008.11.004.
8. Дубровский Д.И. Сознание, мозг, искусственный интеллект: сб. статей. М., — 2007. — 272 с.

СЕМАНТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ МЕТАЯЗЫКА В СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

О.В. Канунникова

Вологодский государственный педагогический университет

На современном этапе философии науки построение и использование метаязыка становится особенно актуальным в связи с когнитивными исследованиями, моделированием естественного интеллекта в искусственном. Углубленное осмысление метаязыка необходимо в условиях глобальной компьютеризации информационных процессов, поэтому основным направлением исследований становится разработка новых информационных технологий, создаваемых в рамках компьютерных наук.

В контексте философии науки исследования в данной сфере касаются, в основном, вопросов моделирования естественного языка, его функционирования в различных ситуациях, обеспечения общения человека с электронными вычислительными машинами путем создания компьютерно-эффективных моделей коммуникации. Результаты исследований находят свое применение в вопросно-ответных, диалоговых системах решения задач, создании речевых средств коммуникации вычислительной техники и человека, при обработке связанных текстов, в машинном переводе, в информационно-поисковых системах и других направлениях.

Для решения такого рода задач, а также создания интеллектуальных систем анализа текстов (поисковые сервера, программы слежения за потоками информации, системы документооборота), программ распознавания устной речи, переводчиков, экспертных и обучающих систем, понимающих речь, представления персонажей в виртуальной реальности, интерактивных фильмах, способных к адекватному общению, особенно актуально использование семантических моделей метаязыка. При этом его значения должны содержать толкования, на основе которых можно адекватно описать все интуитивно ощущаемые семантические связи между различными словами, предложениями, текстами.

В настоящее время разработано достаточное количество семантических моделей метаязыка, которые способны в той или иной степени осуществлять разбор естественно-языкового текста, выявлять значение и генерировать высказывания. Подходы к их моделированию чрезвычайно различны и отличаются степенью использования логических и контекстуальных методов в реализации компоненты понимания значения, применяемых средствах анализа, а также объемом и способами изображения знаний. Качество модели в системах общения с базами данных, в машинных автоматизированных системах перевода, разработанных на основе реализации анализа и интерпретации входного и синтеза выходного высказывания, варьируется от требуемой глубины понимания.

Для создания подобной системы с интеллектуальным анализом текста может использоваться семантическая модель «Смысл — текст», разработанная И.А. Мельчуком и являющаяся наиболее полной кибернетической моделью языка [3]. Данная модель основана на синтезе логического и контекстуально-коммуникативного подходов к пониманию семантического аспекта языка, так как использует все виды его анализа: фонетический, морфологический, синтаксический и проблемный, способствуя наиболее полному пониманию текста. Извлечение информации, построение правильных предложений, их рефразирование и оценивание обеспечивается, главным образом,

специальным семантическим метаязыком. Основа данного подхода заключается в том, что «по фрагменту текста строится описание, независимое от конкретных слов, но определяемое тем, что эти слова означают» [1, с. 80].

В рамках модели «Смысл-Текст» ведется работа над составлением Толково-комбинаторного словаря русского языка, где определяется его базис, аксиомы и элементарные смыслы (неупрощаемые понятия), через которые описываются более сложные понятия. В словаре содержится более ста тысяч лексических единиц трех смысловых уровней: фундаментального, вариативного и описательного. Он охватывает лингвистическое описание лексем, представляет собой множество правил, заранее установленных средств и даёт пользователю возможность найти средство наилучшим образом подходящее к пониманию смысла в контексте. Метаязык при таком подходе рассматривается как важнейшая часть научного описания естественного языка. При этом единицей описания является лексема, а толкование строится как разложение исходных лексических смыслов, которое приводит к семантическим «атомам» — элементарным, далее не разложимым смыслам.

Такой словарь сочетает в себе как логический, так и контекстуальный подход, так как объединяет в себе довольно жесткую формализованную структуру, метаязык, а также «содержит определенную семантическую, грамматическую, тезаурусную, энциклопедическую информацию о слове-заголовке, отражает его валентностную структуру, задает лексическую сочетаемость, место в словообразовательном гнезде, гипотетическую информационную значимость в тексте, отраслевую принадлежность» [2, с. 41].

Задача моделирования таких семантических систем состоит в том, что необходимо формировать взаимоинтенциальность актов, их понимание, явные и скрытые смыслы, их «нагруженность метафорами естественного языка, недомолвками, жестами» [4, с. 36]. Недостаточная изученность на сегодняшний день самого процесса понимания текста и речи является главной трудностью в создании прикладных семантических моделей языка в информационных технологиях. Именно это, наряду с недостаточной начальной компетентностью вычислительных устройств, превращает исследования в данной области в экспериментальную науку, так как поведение каждой созданной модели авторам приходится сравнивать с поведением других аналогичных моделей, а также с результатами, полученными специалистами при решении данных задач. В дальнейшем с учетом приобретенных данных сравнительного анализа в разрабатываемые модели вносятся необходимые коррективы, что способствует совершенствованию семантических моделей метаязыка.

Литература:

1. *Дерновой Г.* Семантический анализ и РОМИП // Труды РОМИП'2003, октябрь 2003, — СПб: НИИ Химии СПбГУ. — С. 80–86.
2. *Леонтьева Н.Н., Семенова С.Ю.* Семантический словарь РУСЛАН как инструмент компьютерного понимания // Понимание в коммуникации. Материалы научно-практической конференции 5-6 марта 2003 г. — М.: МГГИИ, 2003. — С. 41–46.
3. *Мельчук И.А.* Русский язык в модели «Смысл-Текст». — М-Вена, 1995. — 682 с.
4. *Огурцов А.П.* Возможности и трудности в моделировании интеллекта // Искусственный интеллект: междисциплинарный подход. — М.: ИИНТЕЛЛ, 2006. — С. 32–48.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ САМООРГАНИЗАЦИИ
В КОЛЛЕКТИВАХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АГЕНТОВ**

И.А. Кириков, А.В. Колесников, С.В. Листопад

*Калининградский филиал Учреждения Российской академии наук
Института проблем информатики РАН*

Один из подходов к решению сложных задач — коллективное принятие решений в рамках системы поддержки принятия решений (СППР). В ходе взаимодействия участников СППР возникают, кроме прочих, процессы самоорганизации, направляемые отношениями кооперации, компромисса, содействия, конкуренции, конформизма (подобия), приспособления, солидарности, уклонения и др. [1]. Самоорганизация — основа интенсивного развития СППР, ее способность реагировать на изменения во внешней среде, обоснованно и своевременно корректируя не только свое внешнее поведение, но и основополагающие принципы собственного устройства и функционирования.

Понятие самоорганизации исследуются в философии, искусственном интеллекте, физике, биологии, химии, социологии, лингвистике и других науках. При этом для всех самоорганизующихся систем выделяются следующие свойства [2]: 1) эндогенный глобальный порядок (система переходит в стабильное глобальное состояние за счет внутренних процессов); 2) эмерджентность (функциональность системы в целом не сводится к сумме функций ее элементов); 3) самосохранение (свойство системы восстанавливать себя, воспроизводить или восстанавливать свои компоненты); 4) адаптивность (способность к реорганизации обуславливает возможность адаптироваться к изменениям внешней среды).

В случае с СППР процесс самоорганизации приводит к качественному улучшению принимаемых ею решений по сравнению с решениями отдельных экспертов. Благодаря этому СППР способна решать более сложные задачи, нежели отдельный эксперт. Поэтому процессы самоорганизации нужно учитывать при проектировании компьютерных систем поддержки принятия решений (КСППР) для решения сложных, практических задач.

Процесс принятия решения в СППР — управляемый лицом, принимающим решения, поиск компромисса с целью найти «резонансное состояние» хода обсуждения, следствием которого стало бы возникновение синергетического эффекта, когда коллективное, комбинированное решение лишено недостатков частных мнений экспертов.

Одно из перспективных направлений в области моделирования коллективного принятия решений в СППР — построение интеллектуальных систем в рамках многоагентного подхода, или многоагентных систем (МАС). Центральная проблема здесь — имитация работы интеллектуальных групп и организаций для решения задач методами рассуждений на логико-лингвистических (символьных) представлениях. МАС включают в себя множество агентов — автономных сущностей (программ или роботов), которые, взаимодействуют в ходе решения задачи, обмениваются данными, знаниями, объяснениями и частичными решениями общей задачи. Для решения сложной задачи формируется группа агентов, строится общая концептуальная модель и вводятся глобальные критерии достижения цели. МАС, как и СППР, обладают способностью изменять алгоритм своего функционирования в ходе работы, то есть проявлять признаки самоорганизации.

Для моделирования процессов самоорганизации в СППР предлагается МАС с самоорганизацией на основе анализа степени взаимодействия участников [3]. Ключевой элемент данной МАС — агент, принимающий решения. Чтобы повысить эффективность принимаемых решений, этот агент на основе базы нечетких правил в зависимости от условий решаемой задачи производит замену архитектуры МАС. При этом различаются три типа архитектур: МАС с конкурирующими агентами, МАС с нейтральными агентами или МАС с сотрудничающими агентами. Тип архитектуры МАС определяется на основе анализа нечетких целей агентов, согласно алгоритму, предложенному в [3].

Тестирование предложенной МАС проводилось на примере сложной задачи коммивояжера (СЗК) [4] в условиях многокритериальности: суммарной стоимости маршрута; общей длительности поездок для всех транспортных средств; вероятности опоздания хотя бы одному клиенту; надежности; а также влияния таких стохастических факторов как вероятность возникновения дорожных пробок и, как результат, вероятность опоздания к клиенту, потери от боя груза и др.

В задаче используется полный спектр переменных и отношений, которыми оперируют эксперты при построении маршрутов доставки грузов на практике. Это означает, что решить СЗК одним из известных методов невозможно. Требуется использовать синергетический искусственный интеллект и комбинирование интеллектуальных технологий, чтобы «научить» компьютер самостоятельно конструировать метод решения задачи. С экспериментальной целью был разработан лабораторный прототип автоматизированной системы «Многоагентная система для решения сложной задачи коммивояжера (MAS SZK)». Она позволяет оценить условия возникновения синергетического эффекта, в частности, появления свойства эмерджентности самоорганизующихся систем, в зависимости от типа архитектуры МАС, чтобы извлечь правила «условия — архитектура» нечеткой базы знаний агента, принимающего решения.

В результате анализа полученных экспериментальных данных была разработана нечеткая база знаний по выбору архитектур МАС агента, принимающего решения, позволяющая при малой размерности задачи выбирать архитектуру МАС случайным образом, либо на основе анализа других параметров СЗК (полнота матрицы смежности, топологические особенности и т.д.), а при размерности задачи более 30 городов, когда возникающий синергетический эффект начинает играть серьезное значение, — выбирать МАС с нейтральными или сотрудничающими агентами. Для извлечения новых знаний и пополнения базы знаний, следует исследовать зависимости вероятности возникновения синергетического эффекта от других параметров и сформулировать правила выбора архитектур МАС на основе данных зависимостей. В результате в КСППР построенной, как МАС с самоорганизацией на основе анализа степени взаимодействия агентов, агент, принимающий решения, сможет адаптировать архитектуру под конкретную задачу, чтобы повысить качество принимаемых КСППР решений.

Литература:

1. Колесников А.В. Гибридные интеллектуальные системы. Теория и технология разработки / Под ред. А. М. Яшина. — СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2001.
2. Di Marzo Serugendo G., Gleizes M.-P., Karageorgos A. Self-organization in multi-agent systems // The Knowledge Engineering Review, 2005. — Vol. 20:2. — pp. 165–189.
3. Кириков И.А., Колесников А.В., Листопад С.В. Моделирование самоорганизации групп интеллектуальных агентов в зависимости от степени согласованности их взаимодействия // Информатика и ее применения. 2009. — Т.3, Вып.4. — С. 78–88.
4. Колесников А.В., Кириков И.А. Методология и технология решения сложных задач методами функциональных гибридных интеллектуальных систем. — М.: ИПИ РАН, 2007. — 387 с., ил.

ТЕСТ ТЬЮРИНГА: ФИЛОСОФСКИЕ ВОЗРАЖЕНИЯ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕАЛИЗАЦИИ

Н.Ю. Ключева

*Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова*

В 1950 году в известном философском журнале «Mind» была впервые опубликована ставшая классической статья британского математика Алана Тьюринга «Computing Machinery and Intelligence» (в русском переводе «Может ли машина мыслить?» [3]). Именно в рамках данной статьи А. Тьюринг предложил мыслительный эксперимент по «игре в имитацию», который впоследствии и получил название теста Тьюринга.

Одним из принципиальных философских возражений против критерия теста Тьюринга как методологического принципа исследований в области искусственного интеллекта (далее ИИ) оказывается известный мыслительный эксперимент «китайской комнаты» Джона Серля. В нем речь идет о том, что успешная имитация внешнего разумного поведения программы не означает наличия понимания «внутри машины». Аргумент «китайской комнаты» был сформулирован Дж. Серлем в статье «Сознания, мозги и программы» [5] в 1980 году. Идея данного аргумента появилась у Дж. Серля после знакомства с идеями Роджера Шенка и Роберта Эбельсона, изложенными в работе «Коды, планы, цели и понимание: введение в структуру человеческого понимания» (1977) [4], в которой речь шла о программах, понимающих рассказы. Аргумент, в сущности, направлен против любых попыток моделирования феноменов человеческой психики средствами машин Тьюринга, таких как, например, известные SHRDLU Винограда (Winograd, 1973) или ELIZA Вейценбаума (Weizenbaum, 1965). Тезис Дж. Серля заключается в том, что методологический подход к моделированию мыслительной деятельности как программы независимой от тела человека и способной работать на любом искусственном носителе является несостоятельным. Тест Тьюринга же является, на наш взгляд, ярким примером функционального подхода к пониманию человеческого мышления и принципам его моделирования, или скорее имитации [2].

Несмотря на принципиальные философские возражения, методология функционализма и дуализма превалировала на всем протяжении исследований в области ИИ. Тест Тьюринга оказал значительное влияние на исследования в области искусственного интеллекта. Суть интеллекта по предлагаемому варианту — это способность гене-

рировать рассуждения, неотличимые от поведения реального человека. И задача имитации такого поведения — одна из задач ИИ. Рассмотрим влияние теоретической установки теста Тьюринга на формирование компьютерных моделей типа ботов (chatterbots).

Первой практической реализацией идеи Тьюринга оказалась созданная Джозефом Вейзенбаумом уже упомянутая программа Элиза (ELIZA) (1966), способная имитировать осмысленный диалог. На принципах программы Элиза в настоящее время создано множество, так называемых, виртуальных собеседников (chatterbots). Как любая интеллектуальная система, виртуальные собеседники имеют базу знаний. В простейшем случае база данных представляет собой набор возможных вопросов пользователя и соответствующих им ответов. В истории современной науки и техники есть пример, иллюстрирующий результат прямого столкновения задания Тьюринга. В 1990 году Хью Лобнер (Hugh Loebner) на базе Кэмбриджского центра изучения поведения предложил проводить соревнования по формальному прохождению теста Тьюринга. В 2008 году наиболее интеллектуальными программами оказался бот Elbot, второе место занял «искусственный собеседник» Eugene Goostman, третье — A.L.I.C.E.

До настоящего момента ни одна компьютерная программа не смогла пройти тотальный тест Тьюринга в рамках соревнований, но, несмотря на это, современная коммуникативная практика в пространстве Интернета изобилует примерами общения человека и компьютерной программы. Зачастую человек попадает в заблуждение относительно того, общается он с компьютером или человеком. Тьюринг предвидел, что к 2000 году цифровые компьютеры смогут добиться успеха в имитационной игре, но вряд ли мог предположить современный уровень достижений данной технологии.

На наш взгляд, феномен «прохождения» теста Тьюринга в рамках диалоговых ситуаций в сети Интернет связан со спецификой данного средства коммуникации; а именно с такими психологическими особенностями, как опосредованный характер коммуникационных актов, ограниченность диалога временными рамками, поверхностный уровень обсуждения выбранной тематики и т.п. [1]. Таким образом, функциональная модель мышления, которая представлена в мыслительном эксперименте Тьюринга, вновь обретает свою актуальность уже не в рамках компьютерных наук, но в области современной теории и практики коммуникации.

Литература:

1. *Гулевич О.А.* Психология коммуникации. — М.: НОУ ВПО Московский психолого-социальный институт, 2008.

2. Ключева Н.Ю. Компьютерное моделирование интеллектуальных функций // Философия сознания. Аналитическая традиция. Третьи Грязновские чтения. Материалы Международной научной конференции — М.: Современные тетради, 2009 г.
3. Тьюринг А. Может ли машина мыслить? — М.: Физматгиз, 1960.
4. Schank Roger C., Abelson Robert P. Scripts, plans, goals and understanding: an inquiry into human knowledge structures, Erlbaum, 1977.
5. Searle J. Minds, Brains, and Programs // The Philosophy of Artificial Intelligence, in M. Boden, ed., Oxford University Press, 1990.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ЗНАНИЙ В СЕМАНТИЧЕСКОЙ ПАУТИНЕ

Д.А. Кондратьев

Вологодский государственный педагогический университет

Современный Интернет фактически представляет собой массив электронных документов и базу данных ключевых слов, сформированную разнообразными поисковыми системами. В процессе работы и поиска необходимой информации человек получает всего лишь индексно связанные с поисковыми терминами данные, т.е. учитывается «только актуальный для данного запроса лексический или синтаксический контекст» [1, с. 153].

Интеллектуализация Глобальной Паутины, как ближайшая перспектива ее развития, предполагает дополнение гипертекста семантическим содержимым. Речь идет о процессе превращения данных в знание, которое предполагается хранить на той же странице гипертекста в виде скрытых от глаз пользователя меток с метаинформацией. Дополнительный слой метаданных предназначается для автоматизированной обработки машинными агентами. Его форматы и схемы уже имеют определенные Консорциумом развития Глобальной Сети (W3C) стандарты.

Альтернативой данному подходу является подход, который не предполагает внесение изменений в существующую информационную структуру Интернета, так называемый подход «сверху». В его основе лежит обучение компьютерных систем работе с текстами в «человеческом» формате, то есть в привычном для восприятия людьми виде. Работы в направлениях, соответствующих двум обозначенным подходам, ведутся параллельно. Задача разбора текстов, с различной степенью интеллектуализации, была поставлена на первый план и частично реализована в существующих поисковых системах. Тем не менее, практика показывает, что релевантность результатов такого

поиска в сегодняшних объемах информации, содержащейся в Сети, довольно низка. Более того, для ее повышения, пользователь должен обладать знаниями об особенностях построения подобных запросов, использовать уточняющие слова, указывать на исключаящие термины и так далее. Другими словами, наблюдается уход от естественно-го языка к специализированному языку.

Избежать обозначенных недостатков должен подход, предполагающий формирование Семантической паутины (англ. Semantic Web) и специализированных семантических сервисов. В пользу этого решения говорит не только принятый консорциумом план развития, но, что не менее важно, поддержка крупнейшими корпорациями Интернета, которые фактически и формируют его сервисы. Для нас интерес представляют другие процессы, а именно, то, как «глобальная база данных» может быть преобразована в «глобальную базу знаний».

Можно выделить два основных подхода к преобразованию существующего «классического» Интернета к семантическому. Первый — подход «снизу-вверх». В его основе лежит идея наполнения Глобальной паутины знаниями, а не данными. Реализация заключается в разработке и использования онтологий, языка описания данных и языка представления данных. Фактически требуется глубокое преобразование web-страниц на основе новых микроформатов, что позволит компьютеру «понимать» такой текст. Второй подход, «сверху-вниз» предлагает использование существующей информации, представленной в понятном человеку виде. Оба подхода имеют как достоинства, так и недостатки. В первом случае, велик объем работы по структуризации и повторному размещению данных. Во втором — для систем «семантического аннотирования документов «узким горлышком» является автоматическая обработка естественного языка» [2, с. 84]. По мнению В.Ф. Хорошевского, автоматизированное аннотирование содержимого под управлением онтологий позволит включить не только статическое содержимое интернет-страниц, но и информацию из баз данных и других источников, объем которой, по некоторым оценкам, на порядок больше. Поскольку направление Семантической Паутины лежит на стыке множества дисциплин, в том числе области искусственного интеллекта (ИИ), здесь нашли свое развитие многие их «наработки». Одним из таких актуальных направлений, в контексте семантического аннотирования, стала автоматическая обработка естественных языковых текстов.

Подобная задача является одной из частей концепции Искусственного интеллекта. В частности, работа компьютера с естественным языком лежит в области исследования компьютерной герменевтики. Как отмечает Е.Н. Шульга, при разработке интеллектуальных систем герменевтическая традиция рассматривается двояко. Негативную ее сторону или аргументы против принципиальной возможности создания ИИ мы

не рассматриваем. Задача «понимания» текста сведена к построению семантической сети на его основе. В этом случае герменевтика способна предложить «определенные методы, способы и критерии, которые подразумевают понимание естественных языков и их роль в представлении знаний о социальном мире» [3, с. 106]. Более того, герменевтический подход, по мнению Е.Н. Шульги, позволяет учитывать эмоциональную составляющую структуры текста. Такая возможность, вероятно, будет востребована в перспективе развития Семантической паутины.

Semantic Web интересен, прежде всего, возможностями, которые он может предоставить для всего человечества. Переход от «Интернета данных» к «Интернету знаний» — это переход к новой парадигме использования Глобальной компьютерной сети. Т. Бернерс-Ли, пропагандируя идею «связанных данных», ставил цель обеспечения пользователей так называемыми «семантическими сервисами». В первую очередь, это совершенно иной принцип поиска информации. Большинство современных информационно-поисковых систем всего лишь находят web-страницы или документы, в тексте которых есть слова, содержащиеся в запросе. Оценка релевантности поиска не учитывает контекст, в котором они встречаются. Результатом становится список ссылок, по которым человек вынужден переходить и самостоятельно анализировать размещенную там информацию. Человеко-машинное взаимодействие с Семантической сетью значительно отличается от привычного. Вместо поиска слов или фраз, человек задает системе вопрос на своем родном языке и получает на него готовый ответ, который составлен из информации, содержащейся в различных источниках.

Механизмы Semantic Web реализуют собственную форму представления знаний с глобальной динамической структурой, которая содержит в себе описание окружающего мира, процессов, происходящих в нем, и знания людей. Этот фундамент позволяет построить на нем интеллектуальную систему любой сложности. Идеи построения искусственного интеллекта на основе глобальной компьютерной сети в таком контексте выглядят более перспективно, чем раньше. Масштаб данного проекта, междисциплинарность исследований и динамика развития подчеркивают его уникальность.

Литература:

1. *Майкевич Н.В.* От информационного пространства к пространству знаний. Онтологии в Интернет // Труды VI Национальной конференции по искусственному интеллекту КИИ'98. — М.: РАИИ, 1998. — С. 152-158.
2. *Хорошевский В.Ф.* Пространства знаний в сети Интернет и Semantic Web // Искусственный интеллект и принятие решений, 2008. — №1. — с. 80-97.
3. *Шульга Е.Н.* Компьютерная герменевтика // Вопросы философии. — 2007. — №2. — С. 97-106.

АЛГОРИТМИЧЕСКИЙ ПОДХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

Н.А. Копейкина

Вологодский государственный педагогический университет

Понятие алгоритма восходит к античности. Один из первых известных алгоритмов является процедура отыскания наибольшего общего делителя двух чисел, предложенная Евклидом в IV в. до н. э. Алгоритм Евклида представляет собой один из многих классических алгоритмических процедур, встречающихся в математике. Но, несмотря на значительный исторический возраст отдельных алгоритмов, точная формулировка универсального определения алгоритма появилось только в двадцатом веке. Под алгоритмом традиционно понималась процедура, которая «позволяла путем выполнения последовательности элементарных шагов получать однозначный результат (не зависящий от того, кто именно выполнял эти шаги) или за конечное число шагов прийти к выводу о том, что решения не существует» [3, с. 80].

В 1930-х годах было предложено несколько альтернативных формулировок этого понятия, связанных с возникновением и развитием цифровых машин. Для того чтобы алгоритм понимался однозначно, он должен быть представлен так, чтобы его могла выполнить машина. При этом структура машины должна быть универсальной, то есть такой, чтобы на ней можно было выполнять любой алгоритм. Эта идея привела к концепции абстрактной машины как универсальной алгоритмической модели. Она была выдвинута А. Тьюрингом и Э. Постом в 1936–1937 гг. Наибольшую известность среди моделей такого типа получила модель Тьюринга, за которой закрепилось название «машина Тьюринга».

Тьюринг рассматривал задачу, известную как проблема алгоритмической разрешимости, которая была поставлена немецким математиком Давидом Гильбертом. Данная проблема состоит в отыскании универсальной алгоритмической процедуры для решения математических задач или, вернее, ответа на вопрос о принципиальной возможности такой процедуры. Вопрос состоял в том, существует ли некий универсальный математический алгоритм, позволяющий решить все математические задачи (из некоторого вполне определенного класса) одну за другой.

Успехи и сложности в решении проблемы моделирования познавательных способностей человека ставят вопрос о возможности создания искусственного интеллекта. Первая трудность связана с самим понятием алгоритма, которое подразумевает существование алгорит-

мически неразрешимых задач, для решения которых невозможно построить алгоритм. Стремление преодолеть узость алгоритмического подхода привело к возникновению эвристического направления в разработке проблем искусственного интеллекта, где эвристика понимается как термин, противостоящий понятию алгоритма, который представляют собой «набор инструкций или четко сформулированных операций, составляющих определенную процедуру» [5, с. 41]. Алгоритмический принцип решения задач может быть реализован в вычислительной машине, если не возникает трудностей количественного характера, таких как ограниченность памяти или быстродействия.

Примерами алгоритмически неразрешимых задач являются: проблема соответствий Э. Поста, распознавание выводимости А. Черча, установление тождества теории групп П.С. Новикова, распознавание эквивалентности слов в любом исчислении и др. На основании этого можно сделать вывод, что вычислительные машины не способны справиться со всем многообразием проблем, решаемых человеком, который способен мыслить не только алгоритмически, но и интуитивно, эвристически. Однако существование алгоритмической неразрешимости некоторых задач не означает невозможность их решения математическими средствами, так как человек способен находить в таких задачах разрешимые частные случаи. Следовательно, такой принцип решения можно воспроизвести, то есть, «любой мыслительный процесс можно моделировать, если он доступен описанию» [2, с. 37].

Кроме того, для моделирования мыслительного процесса его нужно формализовать, что в полной мере неосуществимо. Так, для любой формальной непротиворечивой системы можно выявить некоторые утверждения, которые на ее основе нельзя ни доказать, ни опровергнуть, то есть «в рамках данной системы эти утверждения считаются неразрешимыми» [2, с. 37]. На этом основании был сделан вывод о том, что не все познавательные процессы могут быть описаны формальным языком, следовательно, невозможно их моделирование в вычислительных машинах и приведенные аргументы не служат доказательством невозможности моделирования интеллектуальных процессов.

В рамках алгоритмического подхода в искусственном интеллекте рассматриваются два взаимосвязанных вопроса, а именно действительно ли человек в процессе переработки информации следует некоторым формальным правилам, подобно цифровой машине и «может ли поведение человека, независимо от того, как оно возникает, быть описано средствами какого-либо формализма, допускающего реализацию с помощью цифрового устройства» [1, с. 257].

Невозможность полной формализации познавательных способностей человека и их моделирования в вычислительных устройствах также связана с утверждением о неспособности машин к творчеству,

интуитивному мышлению, эмоциональным проявлениям, целеполаганию и другим человеческим способностям, которые «не могут быть описаны с помощью математических средств» [2, с. 38]. Интуитивное мышление индивидуально для каждого человека, «к нему прибегают, когда исходной информации недостаточно для принятия решения или когда сам алгоритм неоднозначен» [4, с. 186]. Это говорит о том, что человек способен отступать от алгоритма или изменять его в ходе своей деятельности. Можно моделировать лишь «решение сформулированной задачи, но не постановку цели и интерпретацию достигнутого результата» [2, с. 38]. Однако этот аргумент противоречив, так как доказательство теоремы относится к творческой деятельности, и имеются примеры моделирования этой деятельности (построение В.М. Глушковым программы по проверке доказательств теорем алгебры, программы для доказательства или опровержения теории на основе алгоритма А. Тарского).

Можно сделать вывод, что алгоритмический подход к моделированию интеллектуальных процессов ограничен, но он вносит большой вклад в понимании познания. Так, знание основных алгоритмически неразрешимых задач предостережет специалистов от всеобщей алгоритмизации. Рассмотренные проблемы алгоритмизации не доказывают невозможность моделирования мыслительных процессов в категоричной форме, а лишь утверждается, что необходимо искать новые пути моделирования деятельности человека.

Литература:

1. *Дрейфус Х.* Чего не могут вычислительные машины. Критика искусственного разума. Пер. с англ. Н. Родмана. Под ред. Б.В. Бирюков. — М.: Прогресс, 1978. — 334 с.
2. *Кочергин А.Н.* Искусственный интеллект и мышление // *Философия искусственного интеллекта. Материалы всероссийской междисциплинарной конференции, г. М., МИЭМ, 17–19 января 2005 г.* — М.: ИФ РАН, 2005. — С. 37–39.
3. *Поспелов Д.А.* Информатика. Энциклопедический словарь для начинающих. — М.: Педагогика-Пресс, 1994. — 349 с.
4. *Чернавский Д.С., Чернавская Н.М., Карп В.П., Никитин А.П.* Распознавание мышление (синергетический подход) // *Синергетическая парадигма. Когнитивно-коммуникативные стратегии современного научного познания.* — М.: Прогресс-Традиция, 2004. — С. 184–187.
5. *Эндрю А.М.* Искусственный интеллект / Пер. с англ. В.Л. Стефанюка; Под ред. [и с предисл.] Д.А.Поспелов. — М.: Мир, 1985. — 265 с.

НАУКИ О СЛОЖНОМ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

А.Л. Коровин

Вологодский государственный педагогический университет

В настоящее время развитие науки на основе старых подходов становится неэффективным. Все в большей степени объекты научного исследования, независимо от их характера — социальные, естественнонаучные, гуманитарные — рассматриваются как нелинейные, открытые сложные системы с огромным количеством явных и неявных внутренних связей. Парадигмой современного научного познания становится сложносистемный подход, в частности, сложно-системное мышление как принцип познавательной деятельности ученого.

Алгоритмическая механизация мышления с помощью программно-управляемых компьютеров сталкивается с серьезными трудностями, которые невозможно преодолеть только за счет растущих вычислительных мощностей. Например, компьютерные программы тьюринговского типа в ряде случаев не могут справиться с распознаванием образов, координацией движений и другими сложными задачами человеческого обучения. Идеи теории сложных динамических систем реализуются искусственными нейронными сетями. Их развитие связано с успешными техническими приложениями нелинейной динамики к физике твердого тела, физике спиновых стекол к параллельным химическим и оптическим компьютерам, лазерным системам и человеческому мозгу.

Понятие клеточных нейронных сетей (КНС) в последнее время стало основой многообещающей парадигмы исследований сложности и реализовано в технологии микросхем и информационной технологии. Клеточные нейронные сети обеспечили технологический прогресс в создании аналоговых нейрокомпьютеров, предназначенных для вычислений с использованием графики и формирования рисунка. Клеточные нейронные сети представляют собой очень сложную вычислительную систему, поскольку она состоит из плотного параллельного массива компьютеров с общей вычислительной мощностью суперкомпьютера.

Как и в случае универсальной машины Тьюринга для цифровых компьютеров, существует универсальная КНС-машина, имитирующая все типы аналоговых нейрокомпьютеров. Степени динамической сложности не только подтверждаются эмпирическими наблюдениями, но и строго определяются математическими методами. Уже изве-

стны поистине поразительные приложения искусственных нейронных сетей в нейробионике, медицине и робототехнике. Эволюцию сложных вычислительных систем продолжает искусственная жизнь с генетическими и обучающими алгоритмами [1, с. 26]).

Науки о жизни и вычислительная техника представляют собой не только главные направления развития будущих технологий, но вместе с обычными объектами исследований перерастают в изучение искусственной жизни и искусственной эволюции. В знаменитой цитате из параграфа 64 «Монадологии» Лейбниц доказывает, что каждый живой организм есть определенный вид «божественной машины» или «естественного автомата, бесконечно превосходящего все искусственные автоматы». Исторические корни тянутся от Лейбница к современным наукам о вычислимости и сложности, которые пытаются моделировать разумное поведение с помощью вычислительных и сложных динамических систем.

Помимо «искусственного интеллекта», являющегося классическим разделом компьютерной науки, новым развивающимся полем исследований в рамках наук о сложном стала «искусственная жизнь». Искусственная жизнь — научная дисциплина, которая создает и изучает компьютерные модели животных организмов или синтетических систем, которые по своему поведению похожи в определенных аспектах на естественные живые биологические системы. Задача такого исследования — найти основополагающие принципы организации живых систем на Земле и в других мирах. Как направление исследований, она сформировалась с 1986 г. и базируется на биологии, физике, химии и математике. Искусственная жизнь стремится найти средства моделирования, которые были бы достаточно мощными, чтобы ухватить ключевые понятия живых систем на указанных уровнях возрастающей сложности [1, с. 320].

Если раньше комбинация биологических и искусственных микросхем являлась научно-фантастической мечтой о киборгах, то теперь благодаря исследованиям, основанным на динамике сложных нелинейных систем и науке о сложности, она представляет собой техническую реальность, сулящую воодушевляющие приложения в области робототехники и медицины. В эволюционной робототехнике исследования начались с искусственной эволюции разумных систем. Они показали, что традиционное представление о «разумных» компьютерах не годится, поскольку мозг не выполняет простые программы. Эволюционная теория утверждает, что мозг развился не для выполнения формальных доказательств, а для управления нашим поведением и обеспечения нашего выживания.

Таким образом, разумность всегда проявляет себя во взаимодействии с поведением нашего тела и взаимодействии с окружаю-

щей средой. Вокруг изучения разума, основанного на поведении, возникла новая область знаний, известная также под названием материализованной науки о познании, нового искусственного интеллекта или искусственного интеллекта, основанного на поведении. Эта область служит согласованной базой для изучения естественных и искусственных разумных систем. Цель этой науки — понять сложность и разумность путем созидания, конструирования и постройки роботов.

Опыт работы с компьютерными экспериментами может использоваться для создания конкретных условий, при которых могут сами себя строить новые материалы и сами себя организовывать новые формы жизни. Первые шаги уже сделаны. В принципе даже нельзя исключить возникновения искусственного сознания. Если мы знаем сложную нейродинамику, определяющую состояния сознания, то «системы с человеческой составляющей» и «железо» человеческого мозга представляют лишь одну конкретную модель. Новые материалы, жизнь и сознание становятся возможными не благодаря самой материи, а благодаря конкретной ее организации и динамическим законам, которые можно смоделировать в более или менее сложных системах. Таким образом, в длительной перспективе возникает уже этический вопрос о том, желаем ли мы искусственной эволюции с открытым концом, который мы не в силах предсказать [1, с. 329].

Таким образом, высокий уровень современного развития в области искусственного интеллекта и искусственной жизни во многом обязан сложносистемному подходу к пониманию научного мышления. Если рассматривать эволюцию этих дисциплин, то наукам об искусственном интеллекте и жизни пришлось проделать довольно большой путь от простейших нейронных сетей до синергетических компьютеров, клеточных нейронных сетей, аналоговых нейрокомпьютеров, универсальных КНС, до становления робототехники и нейробионики.

Литература:

1. *Майнцер К.* Сложносистемное мышление: Материя, разум, человечество. Новый синтез. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. — 464 с.
2. *Николис Г., Пригожин И.* Познание сложного / Пер. с англ. В.Ф. Пастушенко. Изд. 2-е, стереотипное. М.: Эдиториал УРСС, 2003. — 344 с.

ПРОБЛЕМА ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗНАНИЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ И ОБЗОР МЕТОДОВ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗНАНИЙ

Е. Ю. Крымская

*Московский государственный институт радиотехники,
электроники и автоматики (технический университет)*

В представленной работе последовательно изложены следующие тезисы:

- определение понятий «знание» и «приобретение знания»
- аналитический обзор существующих методов извлечения и приобретения знаний (рассматриваются существующие в теории классических экспертных систем методы приобретения знаний, рассматриваются использующиеся для извлечения знаний из таблиц данных методы статистического анализа, математического моделирования и идентификации)
- формулирование набора требований к направленной на конечного пользователя технологии извлечения знаний.

Знание и приобретение знаний

Под знанием понимается достаточно широкий спектр информации. В [1, с. 430–432] представлена следующая классификация типов знаний:

1. Базовые элементы знания (информация о свойствах объектов реального мира).
2. Утверждения и определения.
3. Концепции — перегруппировки или обобщения базовых элементов.
4. Отношения. Выражают как элементарные свойства базовых элементов, так и отношения между концепциями.
5. Теоремы и правила перезаписи — частный случай продукционных правил (правил вида «если..., то..., иначе...») с вполне определенными свойствами.
6. Алгоритмы решения.
7. Стратегии и эвристика.
8. Метазнание.

В настоящей работе первому типу знаний будет соответствовать информация об измеримых (или наблюдаемых) свойствах объектов реального мира. Приобретением знаний называется выявление знаний из источников и преобразование их в нужную форму (например,

перенос в базу знаний экспертной системы) [2]. Источниками знаний могут быть некоторые *объективизированные знания*, переведенные в форму, которая делает их доступными для потребителя. Другим типом знаний являются *экспертные знания*, которые имеются у специалистов, но не зафиксированы во внешних по отношению к ним хранилищах. Еще одним видом субъективных знаний являются *эмпирические знания*, полученные путем наблюдения за окружающей средой. Форма репрезентации знаний определяет используемую методологию выявления знаний и модель представления знаний.

Методы извлечения и приобретения знаний

К настоящему времени сформировалось три основных направления извлечения знаний. Эти направления могут использовать одни и те же математические методы; подходы, первоначально разработанные в рамках некоторого направления, могут применяться для решения задач из другого направления. Вот эти направления:

- Методы самообучения и приобретения знаний в теории классических экспертных систем
- Извлечение знаний из таблиц данных. Включает теорию статистических выводов и другие методы анализа данных
- Теория идентификации систем.

Фактически, в индустрии обработки данных существуют некоторые формальные схемы обработки данных и анализа результатов. Так, общая схема обработки данных методами математической статистики приведена в [3]:

1. Анализ исследуемой системы или объекта.
2. Составление плана сбора исходной статистической информации
3. Сбор данных и их ввод в ЭВМ.
4. Первичная статистическая обработка данных.
5. Составление плана вычислительного анализа статистического материала.
6. Вычислительная реализация обработки данных.
7. Осмысление, интерпретация и подведение итогов исследования.

Как при использовании традиционных статистических методов анализа данных, так и при использовании нейронных сетей приведенная схема действий остается без изменений. При этом пункты 5-7 детализируются в зависимости от целей и задач исследования и применяемых методов.

Представления о характере полезной информации, содержащейся в эмпирических данных, а зачастую и сам характер подобных

данных не позволяют использовать для их обработки классические статистические методы. В связи с этим возникли совершенно новые задачи обработки эмпирических данных, а значит, и новые методы решения таких задач.

Кратко перечислю существующие на данный момент методы:

1. Проверка гипотезы об аномальном измерении.
2. Проверка гипотез о выборочных значениях характеристик случайной величины.
3. Проверка гипотезы о распределении случайной величины и нахождение параметров этого распределения.
4. Корреляционный анализ.
5. Линейный регрессионный и авторегрессионный анализ.
6. Факторный анализ и анализ главных компонент.
7. Байесовские классификаторы в задаче бинарной классификации.
8. Построение линейных и кусочно-линейных разделяющих поверхностей в задаче бинарной классификации.
9. Автоматическая группировка объектов — методы автоматической классификации (кластеризации).
10. Метод потенциальных функций для решения задач классификации объектов с учителем.
11. Метод идентификации систем.
12. Методы непараметрической обработки данных:
 - байесовские классификаторы на основе непараметрических оценок условных плотностей распределения вероятности [4];
 - непараметрическая регрессия;
 - непараметрические алгоритмы идентификации объектов.

Возможности применения технологии извлечения знаний должны распространяться вплоть до индивидуального пользователя, имеющего возможность применять технологию извлечения знаний к доступным данным и конкретизирующего отдельные аспекты этой технологии в зависимости от своего собственного опыта и конкретной задачи. Это означает, что должно произойти коренное изменение технологии производства таких систем. Самообучающиеся ЭС принятия решений, диагностики и прогнозирования должны удовлетворять следующим требованиям:

1. Индивидуализация (настройка на конкретные наборы экспериментальных данных, индивидуальный опыт и знания специалиста);
2. Динамическое развитие (накопление опыта системы в процессе функционирования, следуя изменениям в пунктах, перечисленных в предыдущем требовании);

3. Возможность перенастройки при резком изменении условий, например, при перенесении в другой регион;
4. Способность к экстраполяции результата. Требование, обратное индивидуальности. Система не должна резко терять качество работы при изменении условий;
5. Возможность конструирования с нуля конечным пользователем (специалист должен иметь возможность придумать совершенно новую ЭС и иметь возможность просто и быстро создать ее);
6. “Нечеткий” характер результата.
7. ЭС является только советчиком специалиста, не претендуя на абсолютную точность решения. Она должна накапливать опыт и знания и значительно ускорять доступ к ним, моделировать результат при изменении условий задачи.
8. Универсальность такой технологии означает, она не должна опираться на семантику проблемной области, предлагая унифицированный подход для решения типовых задач в любой проблемной области.

Анализ существующих методов обработки информации показал, что этим требованиям хорошо удовлетворяют нейроинформационные технологии, основанные на искусственных нейронных сетях. В основе их функционирования лежат алгоритмы, моделирующие распространение сигналов по нейронам и синапсам нервной системы. Существует достаточно большой набор архитектур и метаалгоритмов функционирования нейронных сетей, при этом задачи, решаемые нейроинформатикой, в большинстве случаев требуют подгонки архитектуры и алгоритмов обучения нейросетей под определенный класс задач или даже конкретную задачу. Поэтому разработка теоретических и методологических основ и универсальной технологии создания ЭС, включающей оптимизацию архитектур и метаалгоритмов функционирования нейросетей при работе с информацией, и извлечение знаний из нейросетей является актуальной задачей.

Литература:

1. Лорьер Ж.-Л. Системы искусственного интеллекта. М.: Мир, 1991. — 568 с.
2. Искусственный интеллект. В 3-х кн. Кн. 2. Модели и методы: Справочник / Под ред. Д.А.Поспелова. М.: Радио и связь, 1990. — 304 с.
3. Россиев Д.А. Самообучающиеся нейросетевые экспертные системы в медицине: теория, методология, инструментарий, внедрение. Автореф. дисс. ... доктора биол. наук. Красноярск, 1996.
4. Нейроинформатика / А.Н. Горбань, В.Л. Дунин-Барковский, А.Н. Кирдин и др. Новосибирск: Наука, 1998. — 296 с.

ПРЯМОЙ РЕАЛИЗМ ДЖ. ПОЛЛОКА: ОБОСНОВАНИЕ И ВОСПРИЯТИЕ

Л.Д. Ламберов

Уральский государственный университет им. А.М. Горького

Прямой реализм, позиция, возрожденная Дж. Поллоком в конце 1960-х начале 1970-х годов, представляет собой недоксастический вариант интернализма. Доксастические теории состоят в принятии доксастического допущения, согласно которому, функцию обоснования убеждений познающего субъекта выполняют исключительно другие убеждения. К доксастическим теориям относятся различные виды фундаменталистских и когерентистских теорий. Соответственно, поскольку в обосновании убеждений, согласно доксастическим теориям, участвуют только другие убеждения, то есть нечто внутреннее по отношению к познающему субъекту, все доксастические теории являются интерналистскими. С другой стороны, экстерналистские теории предполагают, что в обосновании убеждений участвуют некоторые внешние факторы; такими теориями являются пробабиллизм и релей-абиллизм. Прямой реализм представляет собой позицию, согласно которой факторами обоснования убеждений выступает нечто внутреннее по отношению к познающему субъекту, но не являющееся его убеждениями.

Дж. Поллок пришел [1] к концепции прямого реализма через рассмотрение ставшей популярной в 1960-х темы фаллибилистских рассуждений и через ее применение к исследованию перцептивного знания. Главной мотивацией прямого реализма служит тот факт, что доксастические теории не могут в должной мере объяснить обоснование перцептивных убеждений, то есть, убеждений, которые формируются раньше всех остальных убеждений и основываются на чувственном опыте. Если познание начинается с опыта, то согласно любой доксастической теории перцептивные убеждения должны быть самообоснованными, так как в своем обосновании они не могут опереться на какие-либо другие убеждения. Однако если перцептивные убеждения являются самообоснованными, то что заставляет нас пересматривать их, на основании чего перцептивные убеждения могут быть подвергнуты изменению? Очевидно, доксастические теории могут предложить на роль факторов, определяющих пересмотр перцептивных убеждений, только другие убеждения. И в этом месте доксастическое допущение начинает провисать.

Фактически, когнитивный аппарат людей, как полагает Дж. Поллок, устроен таким образом, что феноменалистские убеждения возникают у нас только в том случае, когда они нам нужны для какой-то цели; обычно же у нас сразу формируются убеждения о физических объектах, которые обосновываются нашим чувственным опытом. Между фактом и убеждением нет больше никаких убеждений. Главный тезис прямого реализма можно сформулировать следующим образом [2, pp. 311–312]:

Для соответствующих P , если S убежден, что P , на основании того, что ему кажется, что как будто P имеет место, то S обладает фаллибилистским обоснованием убеждения, что P .

Данная концепция является реализмом потому, что физические объекты признаются существующими независимо от познающего субъекта, и прямой реализм является «прямым» в том смысле, что убеждения о физическом окружении не выводятся из более фундаментальных убеждений о чувственных данных, а производятся нашими когнитивными процессами непосредственно в ответ на раздражения органов чувств.

Объяснение восприятия — одна из главных проблем, стоящих перед прямым реализмом. Если в мире вокруг нас существуют физические объекты, то в каком виде они существуют — «одинокими» ли они или же сопровождаются некоторыми концептами? Невероятно предстать себе, что физические объекты существуют во внешнем мире вместе со своими концептами. Может быть тогда концепты возникают в восприятии? Однако могут ли органы чувств сами по себе осуществлять какую-либо когнитивную деятельность, могут ли они «создавать» концепты? Перцептивные убеждения, согласно прямому реализму, должны содержать в себе концепты или репрезентации, иначе они были бы не убеждениями о физических объектах, а феноменалистскими убеждениями.

Очевидно, что сторонник прямого реализма не примет точку зрения о том, что перцептивные убеждения являются феноменалистскими перцептивными убеждениями, и что мы постоянно осознаем содержание нашего чувственного восприятия в феноменалистском виде. Сторонник прямого реализма будет утверждать, что мы напрямую осознаем физические объекты. Как, например, пишет сам Дж. Поллок, «мы не отсоединены от мира» и «мы и вещи вокруг нас представляем собой части континуального целого» [2, p. 309]. Как бы то ни было, подобные утверждения сторонников прямого реализма представляют собой лишь обыденные интуиции, которые сами по себе могут оказаться ложными. Более того, сами физические объекты, как

они понимаются в рамках прямого реализма, не являются частями чувственного опыта, они сущностно отличны от него. Если в рамках прямого реализма отрицаются все остальные эпистемологические теории восприятия (теории чувственно данного, теории репрезентации и т. д.), то получается ли, что все, что является содержанием чувственного опыта, является объективно существующим? Являются ли зрительные, слуховые, тактильные и прочие галлюцинации чем-то существующим на самом деле в виде физических объектов? Либо же поскольку физические объекты не становятся частью нашего сознания (по той простой причине, что ментальным содержанием не может быть нечто физическое), и поскольку галлюцинации «находятся в» нашем собственном сознании, то в нашем чувственном опыте никаких галлюцинаций быть не может. Последнее верно для прямого реализма потому, что если галлюцинации не являются физическими объектами, то галлюцинации вообще не могут быть нам даны. Проблема состоит не в том, существуют ли галлюцинации, а в том, что они не могут, согласно прямому реализму, быть содержаниями нашего чувственного опыта.

Далее, мы, в действительности, видим красные предметы и распознаем их как красные, но свойство быть красным не является перцептивным в том смысле, что мы не можем напрямую видеть, что некоторый предмет является красным, но мы можем научиться распознавать предметы как красные (подобно распознаванию кошек среди других объектов). Такой взгляд необходим, чтобы избежать проблемы смещенного спектра. Причина, почему несмотря на это в нашем общем языке имеется слово «красный», состоит в том, что все мы обучаемся языку в сообществе, и поэтому наши когнитивные механизмы распознавания красного работают приблизительно согласовано.

В конце концов простое утверждение сторонника прямого реализма в духе Дж. Поллока о том, что воспринимаются непосредственно физические объекты, а затем происходит формирование репрезентаций этих объектов, служащих в дальнейшем основанием для формулирования убеждения, не является аргументом в пользу того, что воспринимаются непосредственно именно физические объекты, а не чувственные данные. Представляется, что обращение к компьютерным теориям зрения (и не только теориям зрения) являет собой не разрешение проблем прямого реализма, а их сознательное или несознательное запутывание. Ведь, на самом деле, не имеет смысла утверждать, что воспринимаются именно физические объекты, а не что-то иное, если у нас нет никаких возможностей подтвердить эту точку зрения. По сути, это обращение размывает главный тезис прямого реализма о непосредственном восприятии физического, о его восприятии без посредства в виде чувственных данных или ка-

ких-либо других сущностей. Тем не менее, подобное обращение к компьютерным теориям может быть рассмотрено как углубление процесса натурализации эпистемологии. Если мы желаем принять такую версию прямого реализма, то нам в таком случае требуется ряд подтверждений соответствующей концепции восприятия со стороны естественных наук. В частности, вопрос о том, что же воспринимается непосредственно органами чувств, становится чисто научным вопросом.

Литература:

1. *Pollock J.* // Epistemology: Five Questions / Hendricks V., Pritchard D. (eds.). — New York, London: Automatic Press/VIP, 2008.
2. *Pollock J., Oved I.* Vision, Knowledge, and the Mystery Link // *Philosophical Perspectives.* — 2006. — 19. — pp. 311–312.

ИНТЕРТЕКСТУАЛЬНОСТЬ ГУМАНИТАРНОГО ЗНАНИЯ В КОНТЕКСТЕ КОГНИТИВНЫХ НАУК

М.А. Оботурова

Вологодский государственный педагогический университет

Одной из актуальных проблем философии науки на современном этапе ее развития является вопрос о статусе гуманитарного знания, при этом не только о его специфике, общности с естественнонаучным, но и моделировании гуманитарного знания в информационных технологиях. В контексте современной неклассической теории познания гуманитарное знание «эпистемологически полноценно и самодостаточно» [5, с. 50], а интерсубъективность и интертекстуальность являются главным доказательством его трансцендентальности, объективности, всеобщности, когнитологической ценности, так как «создание моделей реальных объектов является едва ли не главным в процессе познания» [3, с. 7].

Интертекстуальность как проблема исследования уже давно привлекает внимание философов, лингвистов, литературоведов, когнитологов. Чаще всего под интертекстуальностью понимается связь между двумя текстами, принадлежащими разным авторам и во временном отношении определяемыми как более ранний и более поздний.

Понимание нелинейности, контекстуальности текста особенно актуально в современной когнититологии, ибо она изучает моделиро-

вание «работы» естественного интеллекта, нейронные сети которого «не поддаются описанию в линейных, пошаговых схемах, хотя такого рода модели строятся» [3, с. 40].

Различные подходы к анализу интертекстуальности известны довольно давно, но отдельная теория возникла только во второй половине XX в. Термин «интертекстуальность» был введен представителем постструктурализма Ю. Кристевой на основе анализа концепции «полифонического романа» М.М. Бахтина, который зафиксировал феномен диалога текста с другими текстами и жанрами, предшествующими и параллельными ему во времени [2]. В теории Кристевой этот термин обозначал общее свойство текстов, выражающееся в наличии между ними связей, благодаря которым тексты (или их части) могут различными способами явно или неявно ссылаться друг на друга [4].

В силу этого, каждый текст можно назвать интертекстом, так как другие тексты присутствуют в нем на различных уровнях в более или менее узнаваемых формах. Обрывки старых культурных кодов, формул, структур перемешаны в тексте, сливаются с ним, поскольку всегда до текста и вокруг него существует язык. Смысл возникает только в результате связывания между собой этих семантических векторов, выводящих в широкий культурный контекст, выступающий по отношению к любому тексту как внешняя знаковая среда.

Текст в принципе не может быть автохтонным, наличие заимствований и влияний в нем неизбежно, а внутри текста осуществляется своего рода коннотация, связь, способная отсылать читателя к предшествующим или последующим текстам, или же к другим местам того же самого текста. В связи с этим У. Эко вводит понятие «интертекстуального диалога» как феномена, при котором «в данном тексте эхом отзываются предшествующие тексты» [6, с. 60].

Интертекст выполняет референтивную функцию передачи информации о внешнем мире, при этом отсылка к иному тексту потенциально влечет активизацию той информации, которая содержится в этом «внешнем» тексте (претексте). При этом степень активизации варьируется в широких пределах: от простого напоминания о том, что на эту тему высказывался тот или иной автор, до введения в рассмотрение всего, что хранится в памяти о концепции предшествующего текста. За счет этого интертекстуальные ссылки могут стилистически «возвышать» или, наоборот, «снижать» содержащий их текст.

В современную компьютерную эпоху актуальную оказывается также проблема соотношения понятий «интертекст» и «гипертекст». Понятие гипертекстуальности было введено Т. Нельсоном и Д. Энгельгардтом, которые понимали под ним текст, фрагменты которого снабжены определенной системой выявленных связей с другими текстами, что предоставляет читателю различные «пути» прочтения, так

как каждый текст оказывается включенным во всю систему созданных до него или параллельно с ним текстов. Благодаря этому текст приобретает визуальное многомерное представление и становится «мультисеквенциальным», т. е. читается в любой последовательности. Более того, новый текст и исходные, к которым даны отсылки, могут одновременно сосуществовать на экране компьютера.

Понятно, что такое представление текста уже самой своей структурой обеспечивает его «децентрацию», в результате чего ориентация на «гипертекстуальное сознание» порождает тексты, созданные по типу словарей, энциклопедий. В этом смысле интертекстуальность и гипертекстуальность имеют разную направленность, ибо заданная в тексте авторская интертекстуальность (структурированная сеть ограничений, наложенных текстом на восприятие читателя) находится в противоречии с аморфной сетью свободных ассоциаций, которую позволяет гипертекстуализация.

Именно в ориентации на читателя, а не в его отнесенности к определенному автору, и реализуется возникновение смысла. Однако ни один, даже самый «образцовый» читатель и пользователь сети Интернет не может уловить все смыслы текста, потому что текст «бесконечно открыт в бесконечность: ни один читатель, ни один субъект, ни одна наука не в силах остановить движение текста» [1, с. 425].

Таким образом, интертекстуальность и гипертекстуальность как определенная система текстовых связей является не только доказательством трансцендентальности, всеобщности и научности гуманитарного знания, но представляет собой модель создания текстов информационных технологий.

Литература:

1. *Барт Р.* Избранные работы: Семиотика: Поэтика. — М.: Прогресс, 1989. — 616 с.
2. *Бахтин М.М.* Эстетика словесного творчества. 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Искусство, 1984. — 393 с.
3. Искусственный интеллект: междисциплинарный подход. Под ред. Д.И. Дубровского и В.А. Лекторского. — М.: ИИнтелЛ, 2006. — 448 с.
4. *Кристева Ю.* Бахтин: Слово, диалог и роман // Диалог. Карнавал. Хронотоп. 1993. — №3. — С. 5–6.
5. *Микешина Л.А.* Трансцендентальные измерения гуманитарного знания // Во-просы философии. — 2006. — №1. — С. 49–66.
6. *Эко У.* Инновация и повторение. Между эстетикой модерна и постмодерна // Философия эпохи постмодерна. — Минск: Красико-принт, 1996. — С. 48–73.

ПАМЯТЬ В НЕЙРОННЫХ СЕТЯХ

А.В. Омельченко, А.Е. Мордвинцева

Самарский государственный аэрокосмический университет

В данной работе будет проведено сравнение функционирования человеческой памяти и реализации ассоциативной памяти в нейронных сетях Хопфилда и Коско.

Выделим основные функции человеческой памяти. Обратимся, с этой целью, к размышлениям выдающихся философов прошлого о сущности памяти, не потерявшим актуальности по сей день. Так, по мнению Аристотеля, “память есть память о прошлом” [1]. Настоящее нельзя помнить, поскольку оно познается ощущением. С настоящим мы взаимодействуем в данный момент и поэтому память о нем сформируется только по прошествии этого взаимодействия. О прошлом люди могут помнить потому, что взаимодействие с настоящим уже произошло и стало прошлым.

В труде Аристотеля «О памяти и припоминании» память связана с понятиями величины и времени, и представляется как отпечаток перстня на поверхности, при этом поверхность может быть различной. Кроме того, от самого человека во многом зависит, будет ли отпечаток четким. Память дополняется в результате взаимодействия человека с окружающим миром в течение времени. Запоминание какого-либо события происходит комплексно, создаются различные связи объектов, соответствующие разным типам взаимодействий. Аристотель обращает внимание на то, что во время процесса припоминания могут нарушаться связи между объектами, ранее запомненными, что может послужить причиной возникновения новых объектов или групп объектов, которые мы будем считать своими воспоминаниями. Из-за нечеткости хранения памяти возникает процесс припоминания, являющийся обращением к ранее испытываемым взаимодействиям. Припоминание для Аристотеля — не просто извлечение факта из памяти, но и восстановление состояния человека, каким он был в тот момент времени, когда с ним происходило запомнившееся событие. Вместе с тем, нас интересует именно извлечение фактов, то есть воспоминание, лишенное субъективных искажений.

Многочисленные психологические исследования, в частности, опыты с памятью психолога Германа Эббингауза [2], который исследовал процесс запоминания у человека на основе понятия “чистой памяти”, т.е. запоминания, на которое не влияют процессы мышления, позволили ему вывести понятия “кривой забывания” и “эффекта

края". Эббингауз сделал вывод, что осмысленное запоминание эффективнее, чем заучивание. Современные нейрофизиологические, психологические исследования позволяют выделить следующие функции памяти: вспоминать, запоминать и забывать.

Проведем сравнение существующих реализаций "памяти" в нейронных сетях и у человека. Прежде всего, отметим, что с точки зрения концепции нейронных сетей ассоциативная «память» представляет собой определенную структуру, которая, получая на входе какой-либо набор данных, на выходе выдает другой набор, с которым исходные данные «ассоциируются». Обратим внимание только на те моменты, которые могут быть интересны для сравнения человеческой памяти и памяти на нейронных сетях.

Одним из примеров архитектуры является нейронная сеть Хопфильда [3]. Она содержит один слой полностью связанных между собой элементов. Сеть функционирует до достижения равновесия, то есть следующее состояние должно быть точно равно предыдущему. В этом случае ее начальное состояние является входным образцом, а достигнутое равновесное — выходным. Размерности входного набора данных и «ассоциируемого» с ним также совпадают. Интерес представляют следующие факты: весовые коэффициенты рассчитываются только один раз, и имеются ложные аттракторы, или «химеры». Обучение сети производится только один раз, в начале работы. Матрица весов на основе набора выходных образов не меняется во время работы. Разумеется, это делает невозможным переобучение сети, поэтому в данном случае нельзя говорить о запоминании, только о припоминании. При припоминании могут получаться не только заданные при обучении образы, но и «химеры». Это устойчивое состояние, соответствующее не запомненному образу, а некоторой их компиляции. Для вычислительных систем это, конечно же, недостаток, но, с другой стороны, это может являться аналогом воображения, когда на базе известных образов создается какой-то другой. Так же, надо заметить, что данная сеть обладает конечным количеством запоминаемых образов, и их число зависит от количества нейронов.

Более сложной системой являются нейронная сеть Коско, или двунаправленная ассоциативная память (ДАП) [4]. Она состоит из двух или более слоев элементов; каждый из элементов одного слоя соединен со всеми элементами следующего слоя, для последнего слоя следующим является первый. Если количество слоев равно двум, матрица весов квадратная и симметричная, то ДАП превращается в сеть Хопфильда. Как в сети Хопфильда, матрица весов может быть аналитически построена для некоторого множества пар входных и выходных данных. Однако, ДАП имеет ряд преимуществ: выходное множество сети не обязательно соответствует входному, она всегда сходится к какому-либо результату,

а не закликивается, т.е. может обучаться в процессе функционирования. Благодаря этому достигается более точное подобие функций памяти, а именно: возможность ассоциировать имеющийся образ не только с похожим, но и с каким-либо другим, а также способность к запоминанию. Кроме этого, из-за возможности обучения, сеть, долгое время работавшая с новым набором образов, через некоторое время может «забыть» старые наборы данных. Это соответствует возможности забывания информации. Как и в предыдущем случае, количество запоминаемых образов ограничено и зависит от количества нейронов.

Итак, в данной работе были рассмотрены и систематизированы сходства и различия специализированной нейронной сети и памяти человека. На данном этапе мы не можем достаточно полно изучить физическое строение человеческой памяти, но моделирование при помощи нейронных сетей может, как мы стремились показать, помочь в решении этой сложной и актуальной задачи.

Литература:

1. *Месяц С.В.* Трактат Аристотеля «О памяти и припоминании» // Вопросы философии. М., 2004. №7. С. 158-160.
2. *Карпенко Л.А., Ярошевский М.Г.* Эббингауз // История психологии в лицах. Персоналии / Под общ. ред. А.В. Петровского. — М.: ПЕР СЭ, 2005. — Т. 6. — 784 с. — (Психологический лексикон. Энциклопедический словарь в шести томах).
3. *Хайкин С.* Нейронные сети: полный курс. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. — 1104 с.
4. *Каллан Р.* Основные концепции нейронных сетей — М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. — 288 с.

ТРАНСЦЕНДЕНТАЛЬНОСТЬ ГУМАНИТАРНОГО ЗНАНИЯ КАК ОБЪЕКТ МОДЕЛИРОВАНИЯ

В.В. Семенова

Вологодский государственный педагогический университет

Проблема моделирования трансцендентальной структуры гуманитарного познания является одной из актуальных проблем современной философии науки. Исторически сложилось так, что наиболее изученной картиной мира является естественнонаучная картина, которая создавалась в трудах Р. Декарта, Г. Лейбница, И. Ньютона, и стала со временем классической. Однако уже в XVII веке Д. Вико за-

тронул проблему роли и значения гуманитарных методов познания, проводя грань между истинным и достоверным знанием и утверждая, что по одну сторону существуют науки, которые ищут истинное (*verum*), а по другую — достоверное (*certum*).

Основоположником новой эпистемологической парадигмы, в которой в центре внимания находится не абстрактно разумный, а конкретно-исторически-разумный человек является В. Дильтей [3]. Разрабатывая программу «критики исторического разума», он затрагивает вопрос о возможности самостоятельности, теоретичности, трансцендентальности гуманитарных наук. Появление такой модели познания означало гуманитарную революцию, основой которой, по Дильтею, является открытие укорененности духовно-исторического мира в жизненной фактичности. Исторический мир жизни не дан нам просто извне, поэтому науки о духе находят свое основание во взаимосвязи жизни, выражении и понимании. Именно этот союз, по его мнению, будет являться логикой гуманитарного мышления.

В силу своей эмпиричности и эмоциональности традиционный подход к пониманию статуса социальных и гуманитарных наук отказывал им в возможности моделирования их как самостоятельной научной отрасли знаний. Однако в неклассической теории познания пересматривается природа и положение гуманитарного знания, признается его полноценность и всеобщность. Это обусловлено тем, что в гуманитарном познании представлен «не только эмпирический, но и общетеоретический уровень, хотя и в иной пропорции, иных формах, нежели в естественных науках» [1, с. 50].

Само понятие трансцендентальности многозначно, к его основным характеристикам относятся универсальность, априорность, предпосылочность, объективная значимость, направленность на рациональное в противоположность эмпирическому. Специфика гуманитарного познания состоит в том, что оно «втянуто в контекст культуры» [там же, с. 51], его реальностью является текст, язык выступает его «материей», а субъект познания находится внутри объекта. Кроме того, особенностью гуманитарного познания является его ценностная, социокультурная ориентация.

В результате этого объектом гуманитарных наук становится показанный через текст духовный и материальный, природный и социальный мир. Несмотря на то, что текст есть вспомогательное средство познания мира, через него мы его постигаем, ставим вопрос об истине как соответствии знания, содержащегося в тексте, его значении, смысле, множестве интерпретаций в различных формах текстового анализа.

В тексте как реальности гуманитарного знания проявляется его коммуникативная, смыслополагающая и ценностная природа, что позволяет выйти в его понимании на трансцендентальный уровень. В

анализе текста возможны и иные выходы на понимание его трансцендентального уровня. Это становится возможным тогда, когда он исследуется как «творящий органон мысли» [там же, с. 56] или как интерсубъективно значимая форма коммуникации. Основополагающим при таком подходе становится концепция «языковых игр» Л. Витгенштейна, где простейшие формы языка представляются не только как абстракции, приводящие к пониманию сложных языковых форм, но и как модель единства языкового употребления и освоения мира.

В отличие от естественных наук, где объектом является природа, а субъект ей противопоставлен, в гуманитарных науках субъект — это часть объекта, т.е. общества, культуры, религии. Он активно действует как компонент социальной реальности и наделен сознанием и мышлением, суть которых заключается в «изменении и трансформации правил, внешних организаций и самоорганизации процессов, в саморефлексии и самоизменении исходных оснований и принципов организации, т.е. в самодетерминации и саморазвитии» [4, с. 40].

В своих работах И.Г. Фихте, И. Кант, Э. Гуссерль [2] пытались решить данный вопрос с помощью привлечения понятия «трансцендентальный субъект». При этом они различали два вида субъекта — индивидуальный, эмпирический и *трансцендентальный*, в котором коренятся структура опыта, его нормативы и критерии. Такой «субъект» независим от эмпирического, телесного индивида и сообщества других «Я», являясь надындивидуальной структурой, он представляет собой развивающийся совокупный человеческий дух, который соответствует социокультурным измерениям процесса познания. Такой подход содержал идею духовной активности субъекта, его фундаментальной роли в познании, а понятие «трансцендентальность субъекта» является скорее категорией, которая предполагает включенность человека познающего в среду, условия, систему, интерсубъективный характер самой познавательной деятельности.

Другой особенностью гуманитарного познания является его ценностная ориентация, при которой объект не только познается, но и оценивается с точки зрения потребностей субъекта. При этом в выборе ценностей, целей и идеалов познания проявляются его эмоциональные и волевые мотивы, которые могут быть интуитивными, неопределенными, иррациональными. В результате этого отношение к миру в гуманитарном познании становится не противоположным к объекту познания, а ценностно-нагруженным. Именно эта особенность и проявляется в синтезе абстрактно-всеобщего, трансцендентального и эмпирического, индивидуального в гуманитарном познании. В результате этого происходит признание как устойчивых общечеловеческих, социальных и культурных ценностей, так и изменчивых — групповых и индивидуальных предпочтений.

Трансцендентальный и интересубъективный характеры самой познавательной деятельности и социо-гуманитарного познания, его научность, самостоятельность, всеобщность и специфичность являются одной из актуальных когнитологических проблем его моделирования.

Литература:

1. *Микешина Л.А.* Трансцендентальные измерения гуманитарного знания // Вопросы философии. — 2006. — №1. — С. 49–66.
2. *Гуссерль Э.* Кризис европейских наук и трансцендентальная феноменология. Введение в феноменологическую философию (глава из книги) // Вопросы философии. — 1992. — №7. — С. 136–176.
3. *Дильтей В.* Введение в науки о духе. Опыт полагания основ для изучения общества и истории // Собрание сочинений. Т. 1. — М., 2002.
4. *Огурцов А.П.* Возможности и трудности в моделировании интеллекта // Искусственный интеллект: междисциплинарный подход / под ред. Д. И. Дубровского и В. А. Лекторского. — М.: ИИнтелЛ, 2006. — С. 32–48.

БЕСКОНЕЧНОСТЬ, КОМПЬЮТЕРЫ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

А.В. Строганов

*Московский государственный институт радиотехники,
электроники и автоматики (технический университет)*

Дифференциальные уравнения встречаются во многих областях науки и техники. Задачи термодинамики, процессы легирования в микроэлектронике, описание численности населения, изучение торнадо и шаровых молний — все это примеры задач, для которых необходимо иметь методы решения различных типов дифференциальных уравнений. Явное решение дифференциального уравнения дает ценную информацию о поведении искомой функции, например — экстремумы, асимптоты, точки разрыва, порядки величин и т.д. К сожалению, на практике явное решение имеется достаточно редко, приходится сводить задачу к аналогичной, имеющей явное решение или допускать различные упрощения. Обычно, дифференциальные уравнения могут быть решены лишь численно с помощью компьютеров (см. [1–2]). Фактически, компьютер играет роль черного ящика, в который заносится программа и начальные данные, а на выходе получа-

ется результат — число. То есть численное решение является своего рода «материализацией» чисел, ведь необходимо привлекать физического посредника — вычислительную машину.

В работе [3] предлагается новый подход к решению дифференциальных уравнений, позволяющий связать «материальное» представление решения и его идеальный прообраз. В этом подходе формализуется работа компьютера при операциях с числами. Имея математический аналог физической вычислительной машины, можно в него «запрограммировать» алгоритм численного решения той или иной задачи, а затем попытаться идеализировать такой компьютер, например, полагая шаг численной схемы стремящимся к нулю. Ключевыми являются два свойства классического компьютера — во-первых, числа представляются в виде отрезка степенного ряда, во-вторых, при переполнении в ячейке памяти, происходит перенос разряда, тем самым сохраняется аппроксимация. В новой модели « τ -компьютера» для решения дифференциальных уравнений вводится позиционная система счисления с основанием обратным к шагу сетки численной схемы τ . Такая методология позволяет для каждой задачи предложить собственную систему счисления, в которой решение описывается естественным образом.

Оказывается, что при решении даже простейших задач в формализации τ -компьютера за кулисами расчета происходят удивительные процессы — возникают фрактальные образы, случайные числа и другие объекты из различных областей математики. При устремлении шага сетки τ к нулю основание системы счисления τ -компьютера становится бесконечно большим числом и оказывается, что численное решение переходит в аналитическое (если оно существует) или в некоторую функцию, приближающую решение (например, в цепную дробь).

Данный подход интересно сочетается с современными исследованиями Я. Сергеева (см. [4]) в области бесконечно больших и бесконечно малых чисел. Сергеев предлагает новую модель компьютера, который мог бы работать с бесконечно большими и бесконечно малыми числами «The Infinity Computer». В основе представления чисел в таком компьютере лежит новая бесконечная величина «гросс-единица», которая обозначает количество членов натурального ряда. Модель τ -компьютера, являясь математической абстракцией вычислительного устройства может быть применена на компьютере Сергеева в качестве алгоритма решения дифференциальных уравнений (и других задач) с бесконечно малым шагом.

Литература:

1. Бахвалов Н.С., Н.П.Жидков, Кобельков Г.М. Численные методы. М.: БИНОМ, 2008.
2. Каханер Д., Моулер К., Нэш С. Численные методы и программное обеспечение. М.: Мир, 2001. 575 с.
3. Аристов В.В., Строганов А.В. Построение решений дифференциальных уравнений с помощью метода «компьютерной аналогии» // Доклады академии наук, том. 434, N2, 2010.
4. Sergeyev Ya.D. A new applied approach for executing computations with infinite and infinitesimal quantities. // Informatica, 19(4), 567–596, 2008.

МЕТОДОЛОГИЯ КОГНИТИВНЫХ НАУК И МАТЕРИАЛИЗМ

И.П. Тарасов

*Саратовский государственный университет
им. Н.Г. Чернышевского*

Для когнитивных наук, т.е. всего комплекса научных дисциплин, которые изучают познание, сознание, психологические (ментальные) состояния человека, т.е. процессы, которые не являются материальными, возникает, как представляется, методологическая сложность, которую можно выразить в вопросе: как возможны когнитивные науки при материалистическом понимании мира?

На основе работ двух современных представителей философского материализма — биологического натуралиста Дж. Серла и элиминативного материалиста П. Черчлэнда, а также на основании анализа некоторых методологических предпосылок когнитивных наук мы постараемся раскрыть сущность этого методологического конфликта и проанализируем возможные выходы из создавшейся проблемной ситуации.

Исток современных материалистических учений в философии англо-саксонских стран является т.н. теория тождества. Теория тождества — это версия материализма, в которой утверждалась возможность редукции сферы ментальных состояний субъекта к физиологическим процессам, в частности, к активности головного мозга. Представители теории тождества, чтобы избежать ссылок на ментальные термины, вводили т.н. «предметно-нейтральные» переводы, которые заменяли в предложениях ментальные термины идиомами, их не содержащими. Так, например, вместо фразы «Я обладаю ощущением желтого цвета» предлагали говорить «Что-то происходит во мне похо-

жее на то, что, когда я вижу нечто желтое»¹. Основные возражения против этой теории, заставившие теоретиков материализма искать другие концептуальные средства для выражения своих интуиций, были т.н. «категориальная ошибка»² и аргумент от нередуцируемости феноменальных свойств.

Категориальная ошибка указывала на то, что «физическое» и «ментальное» не могут быть сопоставимы в связи с наличием у них несовместимых свойств³. В дальнейшем, если материалист и доказывал случайное тождество (т.е. не концептуальное, а эмпирическое), которое свершалось в результате проводимых исследований или полученных открытий, то это также не свидетельствовало в пользу материалистической позиции, потому что ни одно нейронное волокно не обладало феноменальными качествами «ощущения». Другими словами, ментальный образ дома мы никогда не сможем наблюдать в коре головного мозга.

Преодолевая эти трудности, философы создавали доктрины элиминативного материализма и биологического натурализма (одна из версий нередуктивного физикализма). Элиминативисты (прежде всего, П. Черчлэнд), избегая категориальной ошибки и аргумента от нередуцируемости, просто отрицали существование сферы ментального. Соответственно, они не постулировали тождество ментальных состояний и физиологических процессов по принципу «Ленинград — это Санкт-Петербург», а утверждали, что теории, содержащие ссылки на ментальные объекты, являются ложными. И нам следует довериться результатам эмпирических исследований мозга, т.е. нейрофизиологии⁴.

Биологический натурализм (Дж. Серл) решает проблемы с категориальной ошибкой и аргументом от нередуцируемости, доказывая, что классический концептуальный каркас, унаследованный от Декарта (в котором формулируются эти проблемы) устарел и нуждается в модификации и замене. Таким образом, эти проблемы, как часть ус-

¹ См.: Smart J. J. *Sensations and Brain Processes* // *The Philosophical Review*, Vol. 68, 1959, pp. 149–150.

² Деннет Д. *Онтологическая проблема сознания* // *Аналитическая философия: становление и развитие (антология)* М.: Прогресс-Традиция. 1999. с. 363.

³ Например, Т. Нагель пишет, что ментальные процессы нельзя зафиксировать в пространстве и времени. См.: Нагель Т. *Мыслимость невозможного* // *Вопросы философии*. 2001. №8. с. 103. А вот в определение физического наоборот входит его данность в пространстве и времени. См.: Earman J. *What is physicalism?* // *The Journal of Philosophy*, Vol. 72, 1975. p. 566.

⁴ См.: Churchland P. *Eliminative Materialism and the Propositional Attitudes* // *The Journal of Philosophy*, Vol. 78, 1981, pp. 67–90. Непосредственными предшественниками были Р. Рорти и П. Фейерабенд.

таревшей концепции, также становятся неактуальными и нуждаются в пересмотре. Одновременно Дж. Серл не отрицает наличие сознания, но считает его активностью головного мозга, физическим процессом, производным от деятельности мозга. Дж. Серл проводит аналогию с твердостью тела, считая сознание фенотипическим признаком человеческого мозга⁵.

Концептуальное противоречие между материализмом и когнитивными науками становится еще более заметным, если обратиться к одной из особенностей когнитивных наук, заключающейся в том, что данные науки никогда не исследуют сферу ментального непосредственно, путем прямого наблюдения. Когнитивные науки исследуют сознание по его проявлениям и результатам, анализируя, например, поведение, речевые акты, произведения культуры и искусства. Однако, если определять сознание как деятельность головного мозга, то каким образом можно точно узнать из поведения о том, что происходит в коре головного мозга, какие физико-химические процессы в нем протекают? Дж. Серл отмечает в этой связи «...поэтому-то поведение не является достаточным условием для ментальных феноменов». Таким образом, конфликт между материализмом и когнитивными науками происходит не только на уровне определения предмета исследования (сознание или мозг), но и на уровне специфических методологических характеристик исследования.

Одним из возможных направлений развития когнитивных наук могло бы быть следующее: когнитивные науки из дисциплин, исследующих сознание, мышление, познание могли бы развиваться как дисциплины, изучающие языковую и речевую активность, подобно тому как это делает Д. Деннет, анализируя интенциональную установку, и Р. Рорти, развивая концепцию эпистемологического бихевиоризма.

Литература:

1. Деннет Д. Онтологическая проблема сознания // Аналитическая философия: становление и развитие. — М.: Прогресс-Традиция. 1999. — С. 360–375.
2. Нагель Т. Мыслимость невозможного // Вопросы философии. — 2001. №8. С. 100–112.
3. Серл Дж. Открывая сознание заново. — М.: Идея-Пресс, 2002. — 256 с.
4. Churchland P. Eliminative Materialism and the Propositional Attitudes // The Journal of Philosophy. Vol. 78. 1981. P. 67–90.

⁵ См.: Серл Дж. Открывая сознание заново. М.: Идея-Пресс, 2002. с. 35-36, 100, 211-226 (критика когнитивизма).

5. Earman J. What is physicalism? // The Journal of Philosophy. Vol. 72. 1975. P. 565–567.
6. Smart J.J. Sensations and Brain Processes //The Philosophical Review. Vol. 68. 1959. P. 141–156.

ПРОБЛЕМА БЕССОЗНАТЕЛЬНОГО И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

Р.С. Гранин

Учреждение Российской академии наук Институт философии РАН

Рассмотрим ряд проблем искусственного интеллекта (ИИ), которые, в силу их нефальсифицируемости в настоящее время, являются метафизическими: 1) сознание и бессознательное у ИИ, проблема индетерминизма; 2) отношение духа и материи, бессознательное; 3) параллели сознания и бессознательного в классической и квантовой физике [2] (строгие и нестрогие алгоритмы); 4) синхрония как проявление психо-физической симметрии; 5) архетипы бессознательного как элементы микроструктуры реальности.

Одно из теоретических обоснований возможности построения ИИ в книге «Кибернетика» сделал Норберт Винер, показав, что основой информационных процессов, протекающих в живых организмах, являются положительные и отрицательные обратные связи, которые могут быть воспроизведены в электронном устройстве. Английский математик Роджер Пенроуз, понимавший под интеллектуальной деятельностью формальную логику, работающую на строгих алгоритмах, показал, что эта деятельность не может быть основана на известных физических процессах [1]. Однако, возможен другой подход к интеллектуальной деятельности как функционирующей по принципу правдоподобности, под этим подразумевается, что она способна выдавать хорошие приближения к истине, но с определенной вероятностью ошибки. По тому же принципу осуществляют (теоретически) вычисления квантовые компьютеры, которые дают результат с некоторой степенью вероятности и, для того чтобы приблизить эти результаты к единице, следует увеличить количество операций в алгоритме [9]. Процесс квантового вычисления недетерминирован, он не основан на алгоритмах формальной логики, которые непротиворечивы.

Непротиворечивость формальной системы, согласно теореме Гёделя о неполноте (формальная система не может быть одновременно полной и непротиворечивой) говорит о ее неполноте. Полнота

означает, что система знает о своей области знаний все и может судить об истинности самой себя, но при этом является противоречивой. Человеческий интеллект, склонный к самопознанию (к полноте), не обладает непротиворечивостью. Способность к сложным вычислениям, напоминающих работу формальных алгоритмов, объясняется тем, что естественный интеллект разбивает формальный алгоритм на множество коротких элементарных цепочек (ситуация-отклик), которые обладают большим числом входов, внутри цепочек входные данные распадаются на ряд параллельных, дублирующих друг друга, нечетких подцепочек, дающих на выходе четкое решение, как в квантовых вычислениях. Таким образом, естественный интеллект, оперируя набором готовых логических шаблонов, усвоенных в процессе обучения, не нуждается в их повторном логическом выводе, и способен эмулировать (с определенной степенью правдоподобия) формальный алгоритм любой длины и степени сложности. Искусственному интеллекту как мыслящей системе не обойти проблемы саморефлексии (т. е. полноты), что делает его системой не непротиворечивой, а значит и недетерминированной. Это, в свою очередь, приводит к проблеме, сопряженной с самосознанием искусственного интеллекта. А именно, к проблеме бессознательного у ИИ, как пространству всех вытесненных внутренней цензурой противоречий (алгоритмов), угрожающих функционированию и целостности мыслящей структуры.

Далее подробнее рассмотрим генезис идей бессознательного. Одним из способов решения фундаментального вопроса об отношении духа и материи является введение концепции бессознательного [5]. Наиболее полно в западной мысли эта идея впервые встречается в монадологии Лейбница. Согласно ей, реальность состоит из монад, структурированных иерархически. Инертная неживая материя представлена спящими потенциальными монадами. Те монады, чье восприятие реальности из бессознательного становится осознанным, формируют живую природу. Платоновское учение о припоминании (*anamnesis*) идеальной реальности в структурном виде также описывает процесс выделения сознания из бессознательного.

Проблема влияния субъекта на объект наблюдения, возникшая при интерпретациях квантовой механики, ставит вопрос об отношении психического и физического с новой остротой. Два выдающихся ума XX-го века — создатель аналитической психологии К. Г. Юнг и Нобелевский лауреат по физике В.Э. Паули — совместно развивали гипотезу о предельной тождественности глубин бессознательного и физической реальности на уровне бездны микромира. Областью их исследований были причинно необусловленные связи (цепочки смысловых совпадений, дежавю, парапсихология), которые Юнг назвал синхроничными. Термин «синхроничность» (синхрония, синхро-

нистичность, нем. *synchronizität*) он впервые употребил в 1930 году в памятной речи в честь Рихарда Вильгельма, переводчика неодаосского трактата «Тайна золотого цветка». В ней Юнг сообщал, что логическая структура гадательной практики «Книги перемен» (И-цзинь) построена по принципам, которых нет в западной науке и которые он предлагал назвать «синхроническим не причинным принципом» [3].

В 1951 году на девятнадцатом заседании общества «Эранос» Юнг делает доклад, развивающий идеи синхроничности — некаузального (акаузального) связующего принципа, а в 1952 году в сборнике «Интерпретация природы и психе» выходит его работа «Синхроничность: акаузальный объединяющий принцип» [8]. В этом же сборнике публикуется работа В.Э. Паули «Влияние архетипических представлений на формирование естественнонаучных теорий у Кеплера». Двое ученых, знакомые к этому времени уже двадцать лет (с 1932 года, когда Паули потребовалась психоаналитическая помощь Юнга), проникаются идеями друг друга. Так, Юнг при разработке своих психологически-метафизических гипотез имеет возможность обращаться к новейшим достижениям физики в непосредственном изложении одного из ее создателей. Паули, в свою очередь, принимает идею архетипа как структурообразующего элемента реальности [3].

Ключевыми в физико-психическом описании реальности Юнга и Паули выступают архетипы, которые особенно отчетливо проявляются в феномене синхроничности. Юнг сравнивает отношение физического и психического мира с двумя конусами, соприкасающимися вершинами в одной точке, как бы касаясь и не касаясь друг друга. Эту нулевую точку соприкосновения двух миров Юнг уподобляет архетипу, в котором происходит размывание границы между психическим и физическим [3]. Он говорит, что архетипы должны обладать, помимо психических и биологических аспектов, также внутренней связью с объективными физическими событиями, причем, вероятно, наиболее глубоко эта связь осуществляется на уровне микромира атомной физики [7]. Причем это не тривиальная связь двух миров, но их тождественность, когда грань между ними стирается, и становится неопределимым, что первично, сознание или бытие. Как видно, это положение принципиально отличается от предвестника синхронической концепции — лейбницанской идеи о предустановленной гармонии между материей и духом.

При обосновании принципа синхронии Юнг апеллирует к фундаментальному для статистической физики и квантовой механики значению вероятностных статистических методов, значение которых обусловлено не неполнотой теории, но характером самих физических процессов. Что заставляет современных ученых отказаться от незыблемого в классической науке идеала детерминизма в пользу индетер-

минимизма [4]. Одной из попыток отстоять принцип детерминизма был мысленный эксперимент Эйнштейна — Подольского — Розена или ЭПР-парадокс, цель которого привести либо к нарушению принципа неопределенности Гейзенберга, либо к нелокальности (распространению взаимодействия с бесконечной скоростью), что должно было показать неполноту квантовой механики, т. е. существование «скрытых параметров». До настоящего времени все эксперименты, посвященные данному парадоксу, подтверждают полноту квантовой механики, а соответственно, и фундаментальность принципа неопределенности [4]. Юнг также говорит о принципиальной беспричинности синхроничных событий как не имеющих отношения к событиям случайным, являющихся лишь следствием неполноты нашего знания об их причинах [8].

Мерой синхроничности может выступать стандартное отклонение от математического ожидания вероятности каждого из события, входящего в цепочку смысловых совпадений. Критерием синхроничности события является человек, вкладывающий в него соответствующий смысл. Происходит это чаще всего на бессознательном уровне [6]. Причем, само бессознательное функционирует по принципу синхронии, т. к. в нем, по утверждению психологи, не происходит структурирования информации по пространственно-временному базису, в платоновском смысле оно идеально.

Возвращаясь к идее необходимости наличия бессознательного у ИИ, подытожим вышеизложенное. Процессы микромира носят вероятностный характер, они не детерминированы. Через архетипы бессознательного проходит симметрия психо-физического мира, или, вероятно, что в архетипе единая реальность расщепляется на физическую и психическую. Соответственно, ИИ может иметь бессознательное по двум причинам. Во-первых, как область отсеянных, но принципиально не устранимых, противоречащих системе (ИИ) формально-логических комплексов (алгоритмов). Во-вторых, из психо-физической симметрии реальности, которая пролегает через бессознательное и проявляется в микромире квантовой физики, в масштабах которой функционирует ИИ, построенный на квантовых компьютерах [2].

Литература:

1. *Брилюк Д.В.* Проблески Разума. О чём молчит Пенроуз: Как создать искусственный интеллект? URL: <http://neuroface.narod.ru/ai.htm>.
2. *Дубровский Д.И.* Бессознательное (в его отношениях к сознательному) и квантовая механика // Дубровский Д.И. Сознание, мозг, искусственный интеллект: сборник статей. М.: ИД Стратегия-Центр, 2007.

3. *Копейкин К.В.* «Души» атомов и «атомы» души: Вольфганг Эрнст Паули, Карл Густав Юнг и «три великих проблемы физики». URL: <http://ufn.ru/ru/tribune.html>.
4. *Пригожин И.* Конец определенности. Время, хаос и новые законы природы. — Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика». — 2001. С. 208.
5. *Финкельштейн Э.Б.* Проблема бессознательного и фундаментальные принципы физики // Бессознательное: природа, функции, методы исследования. Т. IV. Тбилиси, 1985.
6. *Франц М.Л., фон.* «Прорицание и синхрония: Психология значимого случая». URL: <http://www.jungland.ru/node/1927>.
7. *Юнг К.Г.* О природе психе // Юнг К.Г. О природе психе. Сборник / Пер. с англ. Отв. ред. С.Л. Удовик. М.: Рефл-бук; Киев: Ваклер, 2002. С. 416.
8. *Юнг К.Г.* Синхрония. — М.: Рафл-бук; Киев: Ваклер, 2003. С. 320.
9. http://ru.wikipedia.org/wiki/Квантовый_компьютер.

КОНВЕРГЕНТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ОСНОВА ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Н.А. Ястреб

Вологодский государственный педагогический университет

В 2003 г. в докладе группы В. Бейнбриджа были обозначены ключевые особенности явления интеграции крупнейших современных технологических направлений, получившего название NBIC-конвергенции. Она подразумевает синтез нано-, био-, информационных и когнитивных технологий, которые являются определяющими для научного, экономического, технического и социального развития общества. В данном докладе были выделены основные тенденции, которые смогут кардинально изменить существование человека. Понятие конвергенции технологий отражает фундаментальную особенность современного этапа развития научного и технического знания, проявляющуюся в интеграции частных областей, междисциплинарном взаимодействии, использовании комплексных, системных методов исследования.

Технологическая конвергенция подразумевает не только междисциплинарный характер исследований, но и глубокую методологическую взаимосвязь технологий. В основе этой взаимосвязи лежит метод моделирования, который на данном этапе развития науки претерпел существенные изменения. Появились новые формы моделирования на основы вычислительных устройств. Именно моделирова-

нию принадлежит определяющая роль в решении таких глобальных научных задач, как исследование жизни, биосферы, мозга, интеллекта и др.

В эпоху технологической конвергенции возникают метатехнологии, позволяющие во многих случаях алгоритмизировать сам процесс создания технологий. Статус таких метатехнологий приобретают, прежде всего, информационные технологии, без которых невозможно представить себе решение любой сложной технической задачи. Компьютерное моделирование выступает и как эффективный самостоятельный метод исследования, и как важный компонент проектирования технологий, оценки результатов, поиска закономерностей и т.д.

Исторически возникнув раньше, биотехнология дает инструментарий и теоретическую основу для нанотехнологий и когнитивной науки и даже для развития компьютерных технологий. Исследование биологических систем позволило осуществить прорыв в разработке и создании наноструктур. Примером может служить использование особых последовательностей ДНК для получения двумерных и трехмерных наноструктур; синтез белков, выполняющих заданные функции по манипуляции веществом на наноуровне. С другой стороны, нанотехнологии тоже дают новые возможности взаимодействия с живыми организмами. В перспективе нанотехнологии приведут к возникновению и развитию новой отрасли, наномедицины, т.е. комплекса технологий, позволяющих управлять биологическими процессами на молекулярном уровне. Разрабатываемые в настоящее время гибридные системы (микроробот со жгутиком бактерии в качестве двигателя) не отличаются принципиально от естественных (вирус) или искусственных систем. Подобное сходство строения и функций природных биологических и искусственных нанообъектов приводит к особенно явной конвергенции нанотехнологий и биотехнологий.

Информационные технологии выполняют не только вспомогательные и метатехнологические функции, но и представляют собой уникальную форму самопознания человека. Изначально возникнув в рамках решения задачи моделирования интеллектуальных операций, они не утратили этой функции и сейчас. В настоящее время информационный подход рассматривается как один из основных в изучении интеллектуальной деятельности человека. Возникают отдельные области, такие как нейроинформатика, призванные решать задачи познания естественных систем вычислительными методами, причем такой подход позволяет получить новое знание, выявить закономерности, в других ситуациях ускользающие от исследователя. В свою очередь, развитие информационных технологий на данном этапе напря-

мую зависит от использования нано-, био-, и когнитивных технологий.

В последнее десятилетие произошло окончательное формирование новой научной области — когнитивной науки, что ознаменовало начало четвертой волны современной научно-технической революции. Когнитивная наука, или когнитология («наука о разуме») объединяет в себе достижения когнитивной психологии, психофизики, исследований в сфере искусственного интеллекта, нейробиологии, нейрофизиологии, лингвистики, математической логики, неврологии, философии, и других наук.

При этом, взаимодействие между информационными и когнитивными технологиями можно рассматривать как наиболее важную «точку роста» современного научного и технического знания. Так, информационные технологии сделали возможным существование более качественного, чем раньше, изучение мозга. Созданы модели отдельных элементов нервной системы, ставятся задачи глобального моделирования мозга. Развитие «нейро-силиконовых» интерфейсов (объединения нервных клеток и электронных устройств в единую систему) открывает широкие возможности для киборгизации (подключения искусственных частей тела, органов и т. д. к человеку через нервную систему). Разработка технологии интерфейсов «мозг-компьютер» (прямое подключение компьютеров к мозгу, минуя обычные сенсорные каналы) позволяет решать широкий круг практических задач. Наиболее глобальной проблемой в области конвергенции информационный и когнитивных технологий является задача создания «сильного» искусственного интеллекта, который будет обладать способностями к самостоятельному обучению, творчеству, работе с произвольными предметными областями и свободному общению с человеком. Методологической базой для решения данной задачи необходимо являются биотехнологии, а, в перспективе, и нанотехнологии. Таким образом, задача искусственного интеллекта находится в области конвергенции всех четырех ключевых современных технологий

Конвергентные технологии определили антропологический поворот в научно-техническом развитии, они призваны решить задачу улучшения качества жизни человека, причем не опосредованно, через преобразование природы, а непосредственно, например, через улучшение здоровья. Поэтому направлены они не столько на производство средств управления природой, сколько на самого человека. Кроме того, явление конвергенции технологий помогает преодолеть аналитическое, дихотомическое мышление, характерное для классической картины мира. Она показывает, что грань между явлениями, ранее считавшимися противоположностями, на самом деле подвижна, и даже иллюзорна. В современных технологиях часто сложно от-

делить живое от неживого, искусственное от естественного, разумное от неразумного. Отсюда следует перестройка не только научных, но и этических принципов.

Литература:

1. *M. Roco, W. Bainbridge. Managing nano-bio-info-cogno: converging technologies in society. National Science and Technology Council's Subcommittee on Nanoscale Science, Engineering, and Technology, 2005.*
2. Информационный подход в междисциплинарной перспективе (материалы «круглого стола») // Вопросы философии. — 2010. — №2. — С. 84–112.
3. *Медведев Д.А., Прайд В. Феномен NBIC-конвергенции: Реальность и ожидания // Философские науки, 2008. — №1 — С. 97–117.*

Секция II. СОЗНАНИЕ, МОЗГ, ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

Руководители:

*д. филос. н., проф. Д.И. Дубровский (ИФ РАН),
чл.-корр. РАН, д. м. н.*

А.М. Иваницкий (ИВНДиН РАН),

к. филос. н., доц. Д.В. Иванов (МГУ им. М.В. Ломоносова)

СЛУЧАЙНЫЕ ПРОЦЕССЫ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ МЫШЛЕНИЯ

Р.Н. Галимов

*Самарский государственный аэрокосмический университет
им. С.П. Королева (национальный исследовательский университет)*

В данной работе рассмотрены случайные процессы и их роль в процессе мышления и процессе моделирования мышления с помощью физических систем. Функционирование мозга человека является процессом, имеющим в своей глубокой основе физико-химические процессы. Как известно, законы, описывающие физические и, как следствие, химические процессы, первоначально описывают любое явление природы в терминах вероятностей происхождения тех или иных событий. В связи с этим, вопрос о роли случайности в процессе функционирования мозга и моделировании мышления не может быть оставлен без внимания.

Существуют два принципиально различных вида систем, которые допускают описание своего состояния и происходящих процессов в терминах вероятностей и функций распределения вероятностей. К первым относятся, так называемые, системы с динамическим хаосом [1]. Системы с динамическим хаосом характеризуются сильной зависимостью конечного состояния системы от её начального состояния при истечении определенного промежутка времени. Малейшее возмущение в начальных данных делает невозможным точное предсказание поведения системы, в связи с чем, такие системы описываются в терминах вероятности состояния. Говорят, что такие системы «быстро забывают» свое первоначальное состояние. Следует отметить, что си-

стемы с динамическим хаосом не обладают истинной случайностью, присущей квантово-механическим системам, поскольку в основе своей подчиняются точным детерминированным законам, и лишь технически не могут быть описаны как детерминированные системы. Также следует отметить, что системы с динамическим хаосом не всегда обладают высокой размерностью и сложностью физической реализации, так, например, известная система Лоренца обладает всего 1.5 степенями свободы (описывается тремя точными уравнениями), но при этом демонстрирует сложное квази-случайное поведение.

Второй тип систем это системы с «истинной случайностью» [2]. Основным примером истинно случайных систем являются квантово-механические системы. В отличие от систем с динамическим хаосом, квантово-механические системы обладают существенными физическими ограничениями. Квантово-механические системы должны обладать малыми размерами и массами частиц.

В физико-химических процессах, происходящих в мозгу, ввиду малых размеров нейронов и малых областях пространства, в котором происходят элементарные процессы, значительную роль играют квантово-механические явления, то есть имеют место процессы с истинной случайностью.

С другой стороны любая система, моделирующая мышление, также как и мозг, имеет ту или иную физическую реализацию. В этой физической реализации квантово-механические процессы также могут играть существенную роль. Но в отличие от реального мозга, в системах, моделирующих процесс мышления, основой системы является программа, выполняющая синтаксический анализ. Программа это абстракция, не зависящая от физической реализации вычислительной системы. Таким образом, случайность, присущая физической системе, реализующей моделирование процессов мышления, не имеет никакого отношения к самому моделируемому процессу.

Но тем не менее, при моделировании процессов мышления истинная случайность может быть смоделированная динамическим хаосом. Поэтому нельзя утверждать, что при моделировании мышления случайные процессы недоступны.

Таким образом, обладая истинной случайностью на физическом уровне, система, моделирующая процесс мышления может обладать только квази-случайным поведением, подчиняющемся законам динамического хаоса. Это следствие отрыва абстракции интеллекта от его физической реализации в вычислительных системах. Поэтому если продолжать придерживаться этой абстракции, то главным вопросом в отношении случайных процессов остается вопрос насколько полноценно динамический хаос может смоделировать истинную случайность, и насколько случайные процессы вообще важны в процессах мышления.

Литература:

1. *Каток А.Б., Хасселблат Б.* Введение в теорию динамических систем. — М.: МЦНМО, 2005. — 464 с.
2. *Ландау Л.Д., Лившиц Е.М.* Квантовая механика. Нерелятивистская теория. — М.: Физ-мат.лит., 2002. — 710 с.

МАНИПУЛЯТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ КАК МЕТОД СОЦИАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

П.А. Гордеев

*Саратовский государственный университет
им. Н.Г. Чернышевского*

В докладе рассматривается такое явление, как манипулирование сознанием. Манипулятивные воздействия направлены на трансформацию мировоззренческих и поведенческих установок. Здесь такие воздействия рассматриваются в связи с их направленностью — изменением состояния сознания. В докладе встречаются два термина, которые не следует путать — это измененные состояния сознания (ИСС), как феномен, и изменение состояния сознания, как процесс. По нашему мнению, именно проблемы, связанные с трансформацией сознания, выступают здесь ключевыми, без рассмотрения которых невозможно выявить рабочие механизмы манипуляций и их эффективность.

Чтобы понять эффективность манипулятивных методов, можно обратиться к опыту таких групп, как секты. Самооскопление, массовые самоубийства, мазохизм в извращенных формах — все это процветает и практикуется разнообразными культами [1]. Люди, совершающие все это, представляются сразу сумасшедшими. Но самое интересное, что «большинство тех, кто присоединяются к культам, являются выходцами из среднего класса, довольно хорошо образованны и до вступления в культ не испытывали серьезных тревог или нарушений душевного равновесия» [1]. Это говорит о радикальной трансформации сознания людей как следствии использования эффективных видов тактики убеждения лидерами культов.

Важно отметить, что эти тактики не являются «узкими» и могут использоваться (и используются) лидерами не только культов, но и государств, а также, более широко, менеджерами, маркетологами и

др. Поэтому рассмотренная ниже модель методов манипуляции имеет статус универсальной. Исходя из всего этого, можно с уверенностью сказать, что успешное манипулирование сознанием членов определенной группы является ключом к эффективному социальному моделированию.

Модель предложена Э. Аронсоном и Э.Р. Пратканисом и включает в себя семь тактик, органично складывающихся в эффективную стратегию манипулирования сознанием членов культа [1]. Первая тактика — создание собственной социальной реальности. Включает в себя: изолирование людей от источников “ненужной” информации; контроль над СМИ; контроль и подчинение сферы искусства; создание определенной доктрины, способной определить людей, объяснить им их “назначение” и место в окружающем мире и социальной реальности и сформировать у людей такие фильтры восприятия, которые ограничивали бы вектор мышления до пределов данной доктрины. Вторая тактика — создание гранфаллуна. Гранфаллун есть объединение людей, причем объединения эти «горделивые и бессмысленные» [1]. Чтобы подчеркнуть общность, используются разнообразные ритуалы и специфические методы, ведущие к созданию социальной идентичности группы. К ним можно отнести обряды инициации и посвящения, принятие нового имени, создание особого стиля в одежде, соблюдение особой диеты и т.п. Использование техники гранфаллуна позволяет человеку чувствовать себя “избранным” посредством резкого разделения на групповое “мы” и внегрупповое “они”. Эта техника является также очень мощным инструментом для изменения сознания индивидуального и трансформации его в сознание коллективное, с целью упрощения контроля и управления членами группы. Третья тактика — связывание человека обязательством с помощью “западни рационализации”. Цель данного метода заключается в возрастании преданности членов группы. Суть этой техники заключается в том, что «член культа сначала соглашается на простые требования, которые становятся все более и более серьезными» [1]. Объектами манипуляций в данном случае являются две сферы человеческой сущности: эмоциональная и рациональная. Первая предполагает игру на чувствах, которые можно сузить до чувства гордости от выполненных требований и чувства стыда и вины от неподчинения. Второе предполагает уход от “неправильных” мыслей путем объяснения человеку необходимости и “правильности” того, чего от него требуют. Основной принцип этой тактики — последовательность. Каждый новый шаг должен быть ненамного большим и абсурдным в сравнении с предыдущим. Четвертая тактика — обеспечение способности лидера внушать доверие и быть привлекательным. Основа этой тактики — культивирование личности лидера. Это требует создания мифа

о его жизни и деятельности. Данная техника направлена на эмоциональное восприятие, и эффективность ее проявляется в создании у членов группы чувства восхищения и доверия лидеру. Пятая тактика — посылание членов группы обращать в свою веру несчастных грешников и собирать средства для культа. Данная тактика преследует две цели. Первая — приобретение новых членов. Вторая примечательна тем, что «отыскивая аргументы для убеждения других, члены культа убеждают самих себя» [1]. Шестая тактика — отвлечение членов группы от обдумывания «нежелательных» мыслей. Значимость этой тактики состоит в том, что ее применение снижает риски, связанные с сомнением членов группы в культовой доктрине. Здесь может применяться два подхода. Один из них — грубый и прямой, нацеливающий на подавление и наказание. Другой подход — более гибкий и изощренный. Он нацелен на работу с членами группы в ИСС. Здесь часто применяется лишение еды, питья и сна, а также постоянное «втирание» своей доктрины. Все вместе это утомляет и угнетает сознание, и тогда пропаганда просачивается в подсознание в обход критического мышления. В рамках данного подхода используется также ряд других способов изменения сознания. Например, монотонное скандирование и пение, вводящие человека в трансподобные состояния, медитация, наркотики и т.д. Многие эти способы трансформации сознания известны исследователям ИСС и были описаны, например, Олдосом Хаксли [2]. Седьмая тактика — фиксирование воображения членов культа на фантоме. Цель данной тактики — формирование у членов группы убеждения, что своим служением и преданностью культовой доктрине они добьются желаемого. Фантомом может служить все, что угодно. «Фантомы способны создавать надежду — мощный мотиватор человеческого поведения, порождая ощущение цели и предназначения» [1].

Проанализировав приведенную модель, в заключение следует сказать о трех вещах. Во-первых, «Культы применяют те же тактики убеждения, которыми пользуются другие пропагандисты; культы просто используют их старательнее и тотальнее» [1]. И при внимательном рассмотрении становится ясно, что такие социальные группы, как государство, церковь и даже семья, так или иначе, являются культовыми по своему характеру в большей или меньшей степени. И проанализировав динамику и характер взаимоотношений внутри этих групп, можно выявить использование приведенных выше тактик убеждения. Во-вторых, используя данную модель и входящие в нее тактики как метод, можно успешно смоделировать любое общество в соответствии с требованиями и целями лидера.

Литература:

1. Аронсон Э., Пратканис Э.Р. Эпоха пропаганды: Механизмы убеждения, повседневное использование и злоупотребление. Перераб. Изд. — СПб.: Прайм-еврознак, 2003. — 384 с.
2. Измененные состояния сознания и культура: Хрестоматия. — СПб: Питер, 2009. С. 136–139.

СОВРЕМЕННЫЕ ГИПОТЕЗЫ СТРОЕНИЯ ПАМЯТИ**В.А. Лесных***Самарский государственный аэрокосмический университет
им. С.П. Королева*

Память — это основа всех психических процессов, основа сознания. Наше представление о памяти прошло путь от метафоры «восковых дощечек» Платона до машины фон Неймана (аналогию с которой использует когнитивная психология), но поиски окончательной модели продолжаются. В данной работе рассмотрена наиболее общая классификация видов человеческой памяти, а также основные гипотезы её функционирования на микроуровне и на уровне системы.

Виды памяти

Самая распространённая классификация памяти — по времени хранения информации. Выделяют сенсорную, кратковременную и долговременную память.

Сенсорная память — это самая недолговечная разновидность. Под сенсорной памятью понимают «сырую» информацию, поступающую с органов чувств и ещё не прошедшую обработки. Ближайшая аналогия — буфер устройств ввода-вывода.

Кратковременная память хранит информацию от нескольких минут до нескольких часов. Это своего рода «оперативная память» мозга. Кратковременная память способна одновременно удерживать 7 ± 2 объектов вне зависимости от их природы.

Долговременная память. В отличие от кратковременной памяти, её объём и продолжительность хранения не ограничены (или, по крайней мере, очень велики). Долговременную память, в свою очередь, разделяют на эпизодическую, содержащую автобиографическую информацию; семантическую, хранящую знания об окружающем

мире и информацию, необходимую для использования речи; декларативную (эксплицитную), требующую сознательного обращения; и процедурную (имплицитную), включающую навыки и мастерство, использование которой происходит бессознательно.

Кратковременная память

Согласно современной гипотезе реверберирующих цепей, кратковременная память связана с изменениями только *в мембранах* нейронов: поток импульсов запускает волну потенциалов действия типа «все или ничего» в соответствующем нейронном пути, но это ритмическое изменение потенциала не выходит за пределы мембраны.

Долговременная память

Большинство исследователей считает, что для продолжительного хранения информации необходимы структурные изменения в нейронах. Существует 2 основных гипотезы устройства долговременной памяти: синаптическая и внутриклеточная.

Гипотеза тренировки синапсов. Исследования показывают, что количество синапсов у нейрона и величина их концевых вздутий зависят от того, насколько часто данный путь используется сигналом. Этот аппарат, как и большинство биологических систем, обладает большой адаптивностью, т.е. синапсы тренируются подобно мышцам в случае их частого использования, и наоборот, уменьшаются, если используются редко.

Гипотеза молекулярных изменений. Молекулы рибонуклеиновой кислоты служат посредником при копировании цепей ДНК. Нейроны мозга содержат наибольшее количество РНК среди всех клеток организма. Если бы эти молекулы были задействованы для хранения информации, то всего нескольких нейронов хватило бы, чтобы закодировать информацию, усваиваемую человеком за 10 лет. Молекулярная гипотеза является заманчивой с позиции обоснования большого объема и длительности долговременной памяти, но пока не имеет экспериментального подтверждения.

Синтез теорий. Рассмотренные выше теории не являются взаимоисключающими. Гипотеза развития синапсов является более достоверной согласно экспериментам, однако не исключено, что фиксация памяти может происходить за счет комбинации принципов молекулярных и синаптических изменений.

Память на макроуровне

Роль гиппокампа. Гиппокамп является частью лимбической системы мозга — одной из самых древних — поэтому он совмещает ог-

ромное количество функций. Во-первых, он участвует в формировании эмоций и разграничении поведенчески значимых стимулов и второстепенных. Во-вторых, он служит для пространственной ориентации организма. Нейроны гиппокампа имеют области, чувствительные к положению в пространстве — так называемые пространственные клетки. Некоторые из этих клеток «срабатывают» при попадании в знакомое место, другие — в процессе движения или поворота головы. Существует теория, что гиппокамп играет роль внутренней карты, хранящей положение организма в пространстве.

Голографическая гипотеза. Согласно этой гипотезе, выдвинутой К. Прибрамом, ветвящиеся цепочки сигналов в мозге можно рассматривать как дискретно, так и в роли «нейронных» волн. Такие цепи могут охватывать большие участки мозга, многократно друг с другом пересекаясь. Согласно голографической гипотезе, именно в точках пересечения таких волн и происходит фиксация нейронами «интерференционной» картины, по которой впоследствии осуществляется восстановление исходных цепочек сигналов.

Заключение. Роль изучения человеческой памяти в построении систем ИИ

Принципы, воплощенные в современных ЭВМ, такие, как система прерываний и нейронные сети, были предложены в результате изучения особенностей человеческого мозга. Поэтому исследование структуры памяти человека имеет большое значение как для нейробиологии, так и для информатики. Существующие сейчас ассоциативные и семантические базы данных, языки логического программирования являются первыми шагами, приближающими память машины к памяти живого организма. Переход от «данных» к «знаниям» является необходимым в рамках создания искусственного интеллекта, и исследование механизмов запоминания информации мозгом может значительно продвинуть нас в этой области.

Литература:

1. Адам Д. (пер. Алексеенко) Восприятие, сознание, память. Размышления биолога. — М.: Мир, 1983.
2. Блум Ф. Лейзерсон А. Хофстедтер Л. (пер. Е.З. Годиной) Мозг, разум и поведение. — М.: Мир, 1988.

УПРАВЛЕНИЕ В ЧЕЛОВЕКЕ И МАШИНЕ И ПРОБЛЕМА ЦЕЛОСТНОСТИ «Я»

Н.В. Мальчукова

Иркутский государственный университет

В своей программной работе «Кибернетика, или управление и связь в животном и машине» Н. Винер [см. 1] предлагает классификацию форм поведения, которая позволяет определить общее и различное в поведении человека и машины таким образом, что общим является целенаправленность, а различным — потенциальная способность человека к весьма высоким порядкам предсказания и связанная с ней способность к целеполаганию. Данные способности составляют специфику психической деятельности человека, в результате представляющей как процесс самоуправления, возможность осуществления которого во многом обусловлена как особенностями организации центральной нервной системы человека, так и связанными с ними особенностями организации высшей нервной деятельности. В связи с этим необходимо отметить, что в последнее время в работах отечественных и зарубежных исследователей при объяснении когнитивных, мыслительных операций, реализуемых человеком, на первый план выходят представления о параллельно распределенной переработке информации в разных нейронных полях коры головного мозга [см. 3, 4, 5]. Обладая экспериментальной подкрепленностью и эвристической ценностью, данные представления заставляют обратить особенное внимание на проблему целостности «Я», центрации сознания, Самости как на одну из наиболее значимых в контексте поиска возможностей моделирования процессов самоуправления в машинном варианте. Тем более что в ряде случаев такие представления приводят по существу к отрицанию Самости [см. 4], затрудняя объяснение этих процессов.

Следует иметь в виду, что сами по себе соображения о параллельно распределенной переработке информации не противоречат соображениям о целостности психической самоорганизации личности. Напротив, те и другие могут достаточно органично совмещаться, притом что целостность «Я» понимается как обеспечиваемая определенным балансом (мерой) процессов централизации и автономизации [см. 2]. Значительную роль в развитии (конкретизации) такого понимания может сыграть совмещение информационного и семиотического подходов к объяснению когнитивных, мыслительных процессов.

С позиций информационно-семиотического подхода когнитивные, мыслительные процессы можно объяснить взаимодействием зна-

ково-кодовых, языковых систем разного качества (в частности — семиотики сенсорных информационных процессов и вербальной формы языка), являющихся специфическим достоянием субъекта. Главной системой здесь выступает естественный язык как база сознания, а, следовательно, рациональности. Тесный контакт в естественном языке рациональных структур и языка сенсорики (в принципиальном отношении этот контакт не прерывается и для других форм языка — формализованных языков, языка математики), их кооперативность и взаимопереводимость открывают, тем не менее, возможность преимущественности и «лидерства» какой-либо одной из этих систем (например, в творческом художественном процессе, в инсайте, в сновидениях). Такое принятие активной и разрабатывающей функции, например, сенсорикой завершается окончательной доработкой и оформлением творческого результата в сфере разума. Вот это-то «переключение» ролей семиотических систем при разных режимах работы центральной нервной системы и в то же время неременная их дополнительность составляют целостность «Я». При этом рационально-логический (пропозициональный) «ряд» и образно-символьный, хотя и неразрывны, но в функциональном отношении свободно «насыщают» друг друга, что обеспечивает бесконечно вариативный уровень реализации возможностей в интеллектуальном творчестве. В целом это определено асимметрией полушарий головного мозга человека, а последняя, как известно, может генетически детерминировать доминантную индивидуальную обусловленность интеллектуальности человека.

Одновременно такие качества «Я», как самотождественность и центризм, по своей природе выступающие как информация об информации, возникают в точке пересечения сенсорики и рациональности, на базе их взаимосвязи и дополнительности, субстратной основой которых выступает взаимообусловленная работа правого и левого полушарий головного мозга. Если по каким-либо причинам (в результате травмы или развития разного рода патологий) эта связь серьезно нарушается, исчезает возможность реализации субъекта как целостного «Я», обладающего качествами самотождественности и центризма.

Информационно-семиотическая схема, таким образом, исходит из того, что возникновение информации об информации (а, следовательно, целостного централизованного «Я») в рамках психической деятельности субъекта может быть удовлетворительно объяснено именно совмещением различных кодовых систем — носителей различающейся информации, результатом которого и является «третья информационная область», обладающая признаками как сенсорной, так и рационально-логической информации. Эта область характеризуется как «освещенная» рациональностью чувственность и как «очувствленная» сенсорикой рациональность одновременно. Объяснение

того, как это может выглядеть конкретно в рамках нейрофизиологической «представленности», конечно, потребует дальнейших конкретных научных исследований, но небезосновательно утверждать, что взаимоотношение упомянутых признаков есть основа, во-первых, полноты и целостности «Я», а во-вторых, осуществления им постоянной контрольно-управляющей функции как в сфере интеллектуальной, так и в сфере практической деятельности.

Изложенное позволяет утверждать, что наиболее широкими возможностями моделирования процессов самоуправления в машинном варианте обладает гибридный подход, опирающийся на комбинацию нейронных и символьных моделей и реализующий нечеткую логику и мягкие вычисления.

Литература:

1. *Винер Н.* Кибернетика, или управление и связь в животном и машине. / Н. Винер. — 2-е издание. — М.: Наука, 1983. — 344 с.
2. *Дубровский Д.И.* В «театре» Дэниэла Дэннета (по поводу одной популярной концепции сознания) // *Философия сознания: история и современность: материалы науч. конф.*, г. Москва, 2003 г. [Электронный ресурс] — Mode access: <http://kosilova.textdriven.com/narod/studia/mind/mind.htm>
3. *Иваницкий А.М.* Физиологические основы сознания и проблема искусственного интеллекта // *Искусственный интеллект: Междисциплинарный подход* / под ред. Д. И. Дубровского, В. А. Лекторского. — М.: ИИнтелЛ, 2006. — С. 90–99.
4. *Dennet D.* Consciousness explained / D. Dennet. — L.: Brown and Co, 1991. — 457 p.
5. *Smolensky P.* On the proper treatment of connectionism // *Behavioral and brain sciences.* — 1988. — №11. — P. 1–74.

СЕМАНТИКА ВТОРИЧНЫХ МОДЕЛИРУЮЩИХ СИСТЕМ И ПРОБЛЕМА РАЦИОНАЛЬНОСТИ

А.Ю. Нестеров

*Самарский государственный аэрокосмический университет
им. академика С.П. Королёва*

Понятие вторичной моделирующей системы формируется в литературоведении в работах Ю.М. Лотмана и обозначает способ существования языка, характерный для художественных или поэтических произведений, то есть фиксирует семиозис, прагматически, синтакси-

чески и семантически отличный как от обыденно-научного языка, так и от метаязыков любого рода. Его очевидные отличия в синтаксисе и прагматике связаны со сложностью учитываемых правил, в семантике — со статусом обозначаемого. Если вторичная моделирующая система порождает свою систему денотатов (то есть вымышленные, фикциональные объекты), то существенный интерес представляет вопрос, за счёт реализации какого рода правил это порождение оказывается возможным и должна ли идти речь о сугубо языковых правилах или же последние лишь часть комплекса эпистемологических презумпций?

Фикциональные объекты представляют собой существенную проблему для эпистемологии, которую структуральное направление в литературоведении фиксирует в концепции вторичных моделирующих систем (фикциональные объекты — это такие объекты, которые даны реципиенту лишь в плане их места в речевой системе как смысла, но не в плане наблюдаемого или значения). В целом знание, принципиально фундированное не эмпирическим опытом (включая невербализуемый опыт встречи индивида с абсолютом) и не трансцендентальными формами, но исключительно коммуникацией (включая автокоммуникацию), нуждается в рациональном обосновании, которое подтверждало бы его онтологический статус. В самом общем виде это вопрос о том, имеет ли вообще место знание, не сводимое к опыту наблюдения или самонаблюдения?

Принципы и критерии рационального обоснования знания, идёт ли речь о коммуникативной рациональности, о рациональности цели и средства или о субъект-объектной рациональности, нуждаются в свою очередь в фикциональных объектах. Например, способность задать вопрос, лежащая в основании коммуникативной рациональности, подразумевает ситуацию знания о собственном незнании, в предельном варианте требующая знания о полном незнании, то есть знания ничто, что невозможно ни в эмпирическом, ни в трансцендентальном смысле. Для рациональности цели и средства аналогичная ситуация возникает с целью как инобытием действительного мира, для субъект-объектной — с вопросом об объекте или не-я. Рациональность возможна только в том случае, если принимается некоторый ряд вымышленных объектов. Если последний тезис верен, то силу воображения и язык её выражения следует признать исходной средой рационального мышления.

Литература:

1. Лебедев М.В., Черняк А.З. Аналитическая философия. — М., 2006.
2. Лотман Ю.М. Об искусстве. — СПб., 1998.
3. Нестеров А.Ю. Семиотическая схема познания и коммуникации. — Самара, 2008.

СООТНОШЕНИЕ ЗНАНИЯ И ИНФОРМАЦИИ В ИСКУССТВЕННОМ ИНТЕЛЛЕКТЕ

А.Н. Одинцов

Вологодский государственный педагогический университет

Создание искусственных интеллектуальных систем имеет большое эпистемологическое значение для решения вопроса о познании человеком самого себя, своего интеллекта. Такой подход открывает новые возможности и методы изучения информационной реальности, субъективного опыта и сознания, а также позволяет перейти к эмпирическому изучению данных областей. Так, Л.А. Микешина характеризует моделирование естественного интеллекта как «экспериментальную философию», в сфере которой возможна «проверка самых тонких и абстрактных гипотез о природе человеческого разума» [4, С. 366], а для А.М. Хейма киберпространство, образуемое компьютерной сетью, «есть не что иное, как метафизическая лаборатория, инструмент для исследования нашего чувства реальности» [6, С. 83]. Уровень развития систем искусственного интеллекта отражает степень разработанности проблем, связанных с пониманием человеком собственных информационных процессов, знания и познания. Адекватность представлений о когнитивных процессах в естественном интеллекте определяет то, насколько их практические реализации соответствуют своим прообразам.

Классические интерпретации искусственного интеллекта склонялись к рассмотрению интеллектуальной деятельности как вычислимой, что, в свою очередь, предполагало возможность ее воспроизведения в компьютерных системах фон Неймановской архитектуры. При этом модель знания понималась как формализованная в соответствии с определенными структурными планами информация, сохраняемая в памяти, и которая может быть им использована в ходе решения задач на основании заранее запрограммированных схем и алгоритмов. Задача построения первых машинных систем искусственного интеллекта представлялась как необходимость снабжения компьютера информацией о действительности соразмерно знаниям человека об окружающем мире. Обладая количеством информации, достаточным для устранения неопределенности, такая машина способна была прийти к формированию однозначного решения. Однако такое решение фактически уже содержится в алгоритме и начальных условиях. Для адекватного существования человеку необходимо обладать не столько полной исчерпывающей информацией об объективной ре-

альности, сколько знанием, значимым в соответствующем контексте. Наиболее ценная по своему характеру его часть не может быть получена извне, она формируется имманентно, при определяющей роли личностной и неявной составляющих. При этом знания имеют декларативно-процедурный характер, т.е. содержат внутри себя представления о том, как они могут быть использованы. Информация представляет собой закодированное в эксплицитной форме знание, по которому человек способен творчески его воссоздать. Адекватность восприятия такого знания определяется способностью познающего субъекта понимать информацию не как буквальную инструкцию, но как нечто, позволяющее реконструировать архитектуру моделируемого.

Явления субъективной реальности человека представляют собой некоторое содержание или информацию, закодированную в мозговой нейродинамической системе как носители, которая формирует особый тип самоорганизации и самодетерминации, присущий естественному интеллекту или «мозговой Эго-системе» [3, С. 45]. Иными словами, свойство субъективной реальности, присущее когнитивным системам может пониматься как информационный процесс особого вида, в ходе которого «актуализованная мозговой Эго-системой информация, выполняющая функцию управления по отношению к другим информационным процессам и определенным телесным органам» [там же], а способность к мышлению есть результат особого способа функционирования познавательных механизмов.

В данном контексте актуализируется проблема изучения информации не только как набора сведений и отдельных управляющих команд, согласно компьютерной трактовке, но и выяснения сложной сущности ее кодовой интерпретации живыми организмами, которую Д.И. Дубровский характеризует термином «информации об информации». Трудность осмысления данного феномена связана, прежде всего, со сложностью его детерминации среди других информационных структур. Согласно Дж. фон Нейману, информация имеет двоякую природу: она может трактоваться как программа или алгоритм по работе с данными и как информация об объектах, т.е. те данные, с которыми программа работает. По «принципу однородности», в компьютерном понимании между данными способами ее представления не существует различия. В живых когнитивных системах способность к мышлению и самосознанию обусловлены возможностью детерминации информации как данных и «информация об информации», которые реализуются как различные уровни субъективной реальности вследствие «информационной причинности». Функционирование сложной контекстуальной структуры знания в естественном интеллекте, включая область субъективного опыта и неявного знания,

предполагает также инвариантность информации относительно не только ее носителя, но и относительно различных контекстов, рамок. Это сильно затрудняет моделирование мыслительной деятельности в контексте фон Неймановского компьютерного варианта, неспособного к воссозданию различных типов информационных структур, в том числе субъективной реальности, вследствие «принципа однородности».

В качестве альтернативы может выступать сетевой подход, «коннекционизм». В рамках данного направления реализуется идея о коммуникативной и контекстуальной структуре знания, функционирующего по сложным нелинейным принципам. Основными преимуществами коннекционистских моделей является возможность «ассоциативного и распределенного хранения информации» [1, С. 136], а также, адаптивного обучения, что позволяет отойти от жестко детерминированного логического описания моделей в пользу иного их представления как нелинейных самоорганизующихся сетей. Установлено, что такие сети способны извлекать знания из данных и обнаруживать в них скрытые закономерности, что недоступно «компьютерному интеллекту». Кроме того, в сетевых структурах наличествует потребность в «получении информации и отображении среды в модели» [5, С. 202], что может рассматриваться как условие возникновения «компьютерной» субъективной реальности, так как такие модель «строится с позиции субъекта» [там же, С. 201].

Литература:

1. *Величковский Б.М.* Когнитивная наука: Основы психологии познания: в 2 т., т. 1 — М.: Смысл: Издательский центр «Академия», 2006. — 448 с.
2. *Дубровский Д.И.* Сознание, мозг, искусственный интеллект. // Искусственный интеллект: междисциплинарный подход. — М.: ИИнтелЛЛ, 2006. — 448 с.
3. *Дубровский Д.И.* Искусственный интеллект и проблема сознания. // Новое в искусственном интеллекте. Методологические и теоретические вопросы. — М.: ИИнтелЛЛ, 2005. — 280 с.
4. *Микешина Л.А., Опенков М.Ю.* Новые образы познания и реальности. — М.: «Российская политическая энциклопедия» (РОССПЭН), 1997. — 240 с.
5. *Шамис А.Л.* Поведение, восприятие, мышление: проблемы создания искусственного интеллекта. — М.: Едиториал УРСС, 2005.
6. *Heim M.* The Metaphysics of Virtual Reality. New York: Oxford University Press, 1993.

ОПЕРАЦИИ МЫШЛЕНИЯ

Е.М. Пудикова

Самарский государственный аэрокосмический университет

Вопрос о том, насколько точным является то или иное описание объектов, находящихся в центре внимания человеческого сознания или человеческой аналитической системы, насчитывает немало веков. Если обратить внимание на частоту возникновения данного вопроса, а также принципиальную важность точного описания объектов для человека, то можно без сомнения утверждать, что вопрос точности или применимости, является одним из самых фундаментальных вопросов сознания. Прояснение природы данного вопроса, как представляется, может указать и на природу сознания как такового.

Структура любой аналитической системы носит иерархический характер. В рамках нее существуют фундаментальные абстракции, на основе которых и их взаимосвязи существует все объектное пространство. Абстракции отличаются уровнями агрегации или обобщения. Обобщение, как операция, является фундаментальной объекто-порождающей функцией, позволяющая генерировать сущности и новые, иерархически связанные уровни представлений. Необходимо также отметить, что все наблюдаемые, а, следовательно, абстрактно представимые объекты, т.е. объекты, для которых обобщающих мощностей данной аналитической системы достаточно, одновременно могут находиться во взаимосвязи с различными сущностями объектов, определяемыми различными уровнями абстрагирования. Так, например, никакого труда не составит человеческой аналитической системе представить бегущую кошку, в рамках временно-пространственных абстракций, определить внешний вид кошки и детализировать ее образ, ассоциировав ее в рамках сущностных абстракций и, наконец, просто отобразив ее в геометрическом пространстве, возможно дополнив зрительный образ еще объектами сущностей запахов, звуков, тактильных ощущений. Все это производится в рамках мыслительных динамических операций, использующих набор некоторых правил, позволяющих связывать эти объекты в ассоциативно различимые объектные формы. Этими правилами являются операции логического следования и представления. Логические операции — это самое широко используемое, сущностно-формализованное представление операций мышления. Именно возможность наделять наблюдаемые объекты оценкой их сущностной точности, позволила сделать человеческое мышление, в частности, столь эффективным.

Нельзя при этом утверждать, что операции логического следования и представления единственные операторы мышления. Существуют способы представления «дологического» характера. Для начала, предположим, на чем базируются формализованные операции логического следования, ведь как было уже сказано, все абстракции, в рамках развития и формирования аналитической системы, взаимосвязаны операцией обобщения. Первые и самые важные сущности логики это истинность и отрицание истинности. Истинность как сущность была результатом обобщения процессов классификации сущностей в иерархической системе абстракций. Операции классификации представлены на самых различных физических уровнях в любом живом организме. Операция классификации подобна операциям сложения двоичных чисел внутри вычислительных машин. Т.е. встречается столь же повсеместно и участвует на всех уровнях вычислительных операций в машине. Такая двоичная логика классификации в сочетании с операцией агрегирования и дискретизации позволила описывать принадлежность объектным классам широкий спектр объектов, ассоциированных общими сущностями. Стоит также заметить, что пока мы представляли функциональное определение истинности, мы обратились к таким действиям как ассоциация, агрегация и декомпозиция сущностей. Это самые фундаментальные виртуальные операции, реализованные на физическом уровне в мозге в чистом виде.[2] В этом смысле они столь же основополагающи, сколько и операция классификации. Ведь именно они позволяют человеческому разуму воспринимать и удерживать сущности, в первую очередь, налаживая между ними ассоциативную связь. Далее по уровню обобщения лежат операции агрегирования и дискретизации, позволяющие компактно ассоциировать объекты в сущностном пространстве.

И в рамках композиции логических истин и операции агрегирования были сформированы действия логических «и» и «или».

Теперь, когда были указаны основные взаимосвязи между операциями, можно сделать вывод о границах применимости действий логического следования, а именно: они являются применимыми лишь на объектной ассоциации небольших дистанций, и никак невозможно говорить о точности логического исхода на больших дистанциях. Также фундаментальным ограничением логических операций является невозможность описать процесс порождения абстракций и их трансформации. Т.е. логические операции описывают лишь статические сущности (данное утверждение не относится к отношениям логических действий и пространственно-временных абстракций). При этом можно говорить, что логические операции это представления высокого уровня, позволяющие создавать человеческой аналитической сис-

теме пространства логического ожидания. Т.е. когда изначально было доказано, что существует еще неизвестный объект, связанный с уже определенными в данном логическом подмножестве сущностями. Мощност же логических операций определяется тем, что они могут быть присвоены любой сущности. Это есть проявление принципиального отличия высокоорганизованных аналитических систем: возможность проведения операции сигнификации.

Но является ли логический вывод единственной операцией мышления? Нет, ведь существуют как «дологические» операции, а именно обобщение, которые даже на физическом уровне реализованы иначе, нежели имеющие ассоциативную природу логические действия, так и действия, базирующиеся на операциях логики. Это все действия арифметики и функционального представления. Рождение математики на основе логической истинности — великолепный прорыв человеческого разума. Ведь арифметика есть ни что иное, как формализованные сопряженные логические операции, которые в сочетании с действиями ассоциации, агрегации и декомпозиции позволили создавать порождающие правила. При этом стоит отметить, что при описании арифметических действий мы использовали все ранее указанные действия мышления. Отсюда стоит предположить, что все фундаментальные операции над сущностями претерпевают композицию. А процесс сигнификации как операции мышления является мощнейшим представлением операции ассоциации.

Эволюция аналитических систем открыта, поэтому перспективы развития сущности операций также являются открытыми.

Подводя итог, хотелось бы отметить, что истинность как сущность является проявлением фундаментального стремления аналитических систем, как универсальных аппроксиматоров, максимально точно приблизиться к окружающей физической действительности.

Литература:

1. *Фере Г.* Логика и логическая семантика. — М.: Аспект Пресс, 2000 г. — 512 с.
2. *Yiu Fai Sit, Risto Miikkulainen.* Computational predictions of receptive fields and organization of V2 for shape processing. University of Texas at Austin. — 2009.
3. *John G. Nicholls, A. R. Martin, B.G. Wallace, P.A. Fuchs.* From neuron to brain (fourth edition). Sinauer Associates, Inc.*Publishers. Sunderland, Massachusetts, USA. — 2001.

КАТЕГОРИАЛЬНАЯ ОШИБКА И ПРОБЛЕМА СОЗНАНИЯ

И. П. Тарасов

*Саратовский государственный университет
им. Н. Г. Чернышевского*

Понятие «категориальная ошибка», возможно, является самым незаслуженно позабытым аргументом в дебатах о природе сознания и взаимоотношении духа и материи. Если не брать в расчет единичных всплесков интереса к данной проблематике [1], то умы философов в основном заняты обсуждением популярных экспериментов с «китайской комнатой», «двойниками», «Мэри» и «зомби», которые, в основном, еще больше запутывают проблему, нежели как-то проясняют ее или разрешают.

Понятие категориальной ошибки применительно к проблеме разделения ума и тела впервые ввел Г. Райл в «Понятие сознания» [2]. Он определил «категориальную ошибку» как ошибку, которая возникает из смешения семантических отношений между понятиями. Аргументацию Райла потом переняли его последователи: Д. Деннет [3] и Р. Рорти [4, Р. 402–406], которые модифицировали этот аргумент в направлении его упрощения. Понятие «разума» они, как наследие Декартовской рационалистической философии, противопоставляли телесной субстанции. В то время, как телесность эксплицировалась в терминах протяженности. Мышление понималось как антитеза этим категориям. И единственно достоверным фактом, который был известен о мышлении был факт, утверждающий, что оно *непротяженно*. Поэтому Рорти и Деннет сделали вывод, что отождествление материи и разума неправомерно по причине наличия у них несопоставимых свойств, при этом выступив единым фронтом против *редукционизма* материалистического толка в философии сознания. Логика Рорти и Деннета была следующей: если все наблюдаемое в пространстве и времени обладает протяженностью, то редуцировать разум к объекту, который находится в пространстве (чаще всего речь идет о человеческом мозге), или идентифицировать наличие разума исходя из поведения было бы ошибкой, потому что такое положение дел включало бы концептуальное противоречие: разум непротяжен, а значит не обладает пространственными характеристиками, иначе это был бы не разум.

Следует отметить, что вышеприведенные выводы Рорти и Деннета не до конца отражают всех концептуальных возможностей первоначального райловского аргумента. Можно продемонстрировать,

что сами эти выводы являются следствием определенного категориального заблуждения, т.к. утверждают, что мышление, по аналогии с материей обладает неким свойством, правда, свойством противоположного характера. В случае с *непротяженностью* механизм, на основании которого мышление наделяется этим свойством аналогичен механизму, который существует у материальных вещей. Доказательством в пользу этого является предполагаемая противоречивость отождествления материи и мышления. Если бы материя и мышление обладали разными семантическими уровнями, то их отождествление было бы не непротиворечиво, а бессмысленно (т.е. вопрос касался бы не истинности такого отождествления, а соблюдения правил грамматики). Г. Райл же доказывал, что постулирование материи и духа как двух субстанций и является «категориальной ошибкой» (т.е. оно бессмысленно), а не то, что их отождествление порождает концептуальное противоречие [2, Р. 15–18].

Истоки «категориальных ошибок» коренятся, как полагал Райл, в особом использовании языка, когда в результате неосведомленности относительно интересующих нас объектов, мы конструируем их природу, свойства и процессы с которыми они непосредственно связаны на основании материала, являющегося парадигмальным для представления процессов, свойств и природы чего-либо (в нашем случае — это материальные объекты). Райл приводит характерные примеры «категориальных ошибок», например, смешение понятия института как конкретного учреждения с институтами-нормами, которые управляют человеческим поведением, и приписывания последним таких же свойств, как и первым, например, пространственной локализации. Однако, категориальная ошибка, которая возникает из постулирования духовной и телесной субстанции обладает иной природой, нежели в приведенном выше примере. Если смешение институтов и институций происходит в результате банального отсутствия нужного уровня знания, то картезианская «категориальная ошибка» относится к типу, «которые делаются людьми прекрасно осведомленными в использовании понятий» [2, Р. 18]. Причины этого класса ошибок кроются не просто в банальной неосведомленности, а в принципиальной ограниченности знания, которое имеется на данный момент. Эти ошибки являются следствием лимитов и границ нашего знания. Недостаток знания заменяет аналогия, которая снабжает не до конца известные явления той же логикой развития и категориальным аппаратом, что и известные нам феномены. Такая ситуация часто случается в физике, когда недостаток знания заменяется образными представлениями из воспринимаемого мира. В общем, эта аналогия в большинстве случаев не имеет под собой достаточных оснований, кроме эмоциональной удовлетворенности, которую мы испытываем при решении и избавлении от

тяжелой проблемы, и является, как это принято говорить, «делом вкуса», продуктом фантазии. А фантазия, если вспомнить Юма, — это, та же самая память, только с нарушенным порядком ассоциации. Если учитывать, что фантазия является главным элементом художественного творчества, то декартовский дуализм — это не истинная или ложная теория относительно структуры мира, а художественное произведение, частично основанное на реальных событиях, «Миф», как это не перестает утверждать Г. Райл. Преодолеть этот миф, как и любой другой миф, возможно только с развитием знания, когда мы перестанем задаваться вопросом о познавательной ценности декартовского дуализма, а попытаемся понять, что же хотел сказать этим тот человек, который его придумал, какие мотивы и переживания им двигали.

Литература:

1. Аналитическая философия. уч. / Под. ред. М. В. Лебедева. — М.: РУДН, 2006. — С. 629–630.
2. Ryle G. The Concept of Mind. The Mayflower Press, 1949.
3. Деннет Д. Онтологическая проблема сознания // Аналитическая философия: становление и развитие. М.: Прогресс-Традиция. 1999. — С. 360–375.
4. Rorty R. Incommensurability as mark of the mental // The Journal of Philosophy. Vol. 67. 1970. P. 399–424.

КОНЦЕПЦИЯ СОЗНАНИЯ В БУДДИЗМЕ КАК ПУТЬ РЕШЕНИЯ ПАРАДОКСОВ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ И СОВРЕМЕННОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ

Л.И. Титлин

Институт философии РАН

Западная цивилизация, базирующаяся на противопоставлении идеального и материального, с эпохи Нового времени была сконцентрирована на создании так называемого искусственного интеллекта, т.е., по сути, редупликации познающего субъекта. В отличие от западной науки, восточные учения занимались не конструированием подобию человека (идея, основанная на библейской религии), а, скорее, ре-конструированием мира внутри нас. Именно этот подход способен дать новый импульс к решению научных и мировоззренческих проблем человечества.

Современная научная картина мира основывается на квантовой физике, в связи с чем важнейшим вопросом для науки и философии является следующий: каким образом фундаментальные законы, действующие на квантовом уровне, можно сочетать с законами макромира и нашим повседневным опытом?

Как известно, квантовая физика характеризуется рядом парадоксов. К наиболее ярким из них можно отнести квантовую, или когерентную, суперпозицию, а также квантовую сцепленность, или запутанность, подтвержденную экспериментами А. Аспекта в 1982 г. [4].

Под квантовой суперпозицией понимается состояние мира, в котором сосуществуют состояния, которые не могут быть одновременно реализованы с точки зрения классической физики, или с точки зрения наблюдателя, находящегося в макромире. Знаменитый пример этого парадокса — кот Шрёдингера, который репрезентирует квантовую суперпозицию живого и мертвого кота.

Попытки решить квантовые парадоксы предпринимали различные ученые. Наиболее популярная в настоящее время копенгагенская интерпретация квантовой механики, выдвинутая Н. Бором, представляется внутренне противоречивой, т.к. нарушает необходимую линейность квантовой эволюции, а также не объясняет тот факт, что квантовые уравнения оказываются равно применимы и к макроскопическим объектам.

Оптимальную интерпретацию квантовой физики выдвинул американский ученый Х. Эверетт [5]. Согласно Эверетту, квантовая суперпозиция продолжает действовать и на уровне макрообъектов, причем противоречивые состояния этих объектов «выносятся» в «параллельные миры».

Концепция параллельных миров Эверетта имеет одну очень большую уязвимость: она не может быть проверена средствами науки: даже если существуют какие-либо параллельные миры, наблюдатель, проводящий эксперимент, всегда находится в каком-то одном из эвереттовских миров, контакт между которыми не возможен.

Кроме того, эта интерпретация, решая физические парадоксы, не избегает мировоззренческих. Почему, если на квантовом уровне, являющимся одновременно и фундаментальным основанием макромира, действует когерентная суперпозиция, почему, если существуют параллельные вселенные с отличным от нашего ходом событий, повседневный опыт говорит об обратном?

Ответ на эти вопросы предложил российский физик М.Б. Менский в своей «расширенной концепции Эверетта» (РКЭ) [1; 2]. Менский полагает, что «разделяющее сознание» является силой, отделяющей макромир от микромира, один параллельный вариант развития событий от другого. Согласно РКЭ, именно сознание является тем

фильтром, который блокирует восприятие и даже само существование (для нас как познающих субъектов) параллельных миров. Между тем восприятие множества альтернативных реальностей могло бы стать неисчерпаемым источником научных открытий и информации о мире. Каким образом оно возможно?

Наука, начиная с Платона, была сконцентрирована на изучении «объективных» сущностей, существующих в поле действия «разделяющего сознания». Гораздо больше может дать исследование самого познающего субъекта, которое способно открыть новые пласты сознания, а, следовательно, и мироздания. Учитывая это, а также принимая во внимание РКЭ, восточный подход к сознанию становится все более и более оправданным. Обратимся к буддийскому учению о сознании (дальнейшее изложение следует идеям знаменитого проповедника буддизма, представителя Далай-ламы на Западе Алана Уолласа [6; 7]).

Буддизм предлагает современной науке иерархическую модель сознания, на всех своих уровнях тождественного разным слоям мироздания. Сознание, как оно понимается в буддизме, можно условно разделить на 4 уровня, одновременно являющихся и разными слоями реальности. Привычный для нас слой сознания, с которым мы имеем дело в обыденной жизни, в буддизме называется *кама-дхату*, или сферой чувственности, поскольку он ориентирован, прежде всего, на чувственное восприятие материальных объектов. Однако, как демонстрирует современная психология, человеческое сознание не исчерпывается так называемой «сознательной сферой». Его поверхностный слой опирается на более глубокий уровень коллективного бессознательного [3], представляющего собой мир архетипических форм, или *рупа-дхату* в буддизме. Еще большее углубление в сознание открывает нам сферу сознания, лишенную даже формы (*арупа-дхату*). Наконец, «субстратный» уровень сознания, называемый в буддизме *алая-виджняна* или *дхарма-дхату*, у Юнга *unus mundus* («единный мир»), а у знаменитого физика В. Паули «психофизической действительностью единения», может рассматриваться именно как наиболее глубокий, квантовый, уровень мироздания, из которого возникают как физические, так и психические феномены.

Концепция субстратного сознания, объясняя феномены синхроничности, описанные Юнгом, делает возможной эмпирическую, хотя и субъективную, проверку теории Эверетта, а также, при использовании определенных восточных психотехник, получение информации из альтернативных реальностей. Кроме того, она предлагает современной науке новую трактовку учения о «переселении душ»: различные «перерождения», понимаемые буддизмом как последовательные, могут быть рассмотрены в терминах «параллельных миров»,

постигаемых (и существующих) на уровне субстратного сознания. Если понимать субстратное сознание как фундаментальный слой реальности, в котором сосуществуют «параллельные миры» Эверетта, мы можем наметить путь к согласованию буддийской философии, парадоксов квантовой механики, а также подойти к решению главной проблемы западной культуры — дуализма психического и физического.

Литература:

1. *Менский М.Б.* Квантовая механика, сознание и мост между двумя культурами. // Вопросы философии № 6. — М., 2004.
2. *Менский М.Б.* Человек и квантовый мир (странности квантового мира и тайна сознания). — Фрязино: Век 2, 2005.
3. *Юнг К.Г.* Психология бессознательного. — М., 1994.
4. *Aspect A., Dalibard J., Roger G.* // Physical Review Letters. № 49-1804, 1982.
5. *Everett H.* Relative State Formulation of Quantum Mechanics, // Reviews of Modern Physics vol. 29, 1957.
6. *Wallace A.* Choosing Reality: A Buddhist View of Physics and the Mind. — Ithaca, NY: Snow Lion, 1989.
7. *Wallace A.* Hidden Dimensions: The Unification of Physics and Consciousness. — NY: Columbia University Press, 2008.

МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕНТАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

А.А. Юрасов

Московский институт управления

Известно, что исследования в области искусственного интеллекта опираются на систему знаний о естественном интеллекте [1]. Искусственный интеллект может выполнять функции, аналогичные функциям как бессознательного, так и сознания. В этом и заключается одна из причин, по которым необходимо построение адекватных моделей данных областей человеческой психики.

Моделируя сознание, невозможно оставить без рассмотрения временной фактор, так как существование сознания вне времени невозможно [3]. Однако неправомерно было бы утверждать, что сознание существует в объективном времени. Несомненно, в сознании содержатся знания о физических предметах и событиях, существующих в объективном времени. Но сознание существует в особом времени, которое мы будем называть ментальным. Кратко ментальное время

можно было бы определить как время опыта, если под опытом понимать «такое знание, которое непосредственно дано сознанию субъекта и сопровождается чувством прямого контакта с познаваемой реальностью» [2]. Называя ментальным элементом что-либо, существующее в сознании, мы можем дать развернутое определение: *ментальное время — это форма существования ментальных элементов, в отношении к которым субъект обладает чувством длительности*. Не всякое событие, явленное в сознании, существует в ментальном времени. Мы знаем о множестве событий, свидетелями которых мы не были и не будем. И эти события, несмотря на то, что они в той или иной форме представлены в сознании, не существуют в ментальном времени.

Некоторые временные аспекты сознания могут быть отражены в модели сами собой, без использования специальных методов. Например, если компьютер решает вычислительную задачу, то можно обнаружить сходство этого процесса с решением такой задачи в сознании. Как в сознании, так и в компьютере процесс начинается с получения исходных данных, затем происходит их обработка, формирование решения и его представление. В обоих случаях имеются временное упорядочение и длительности процессов. Но далеко не все временные аспекты сознания могут быть таким же естественным образом заложены в модели. В этом — теоретическая проблема.

Сегодня, как и в прошлом веке, в философии активно обсуждается вопрос о том, объективно ли так называемое *течение времени*. Течение времени неразрывно связано с такими понятиями, как прошлое, настоящее и будущее. Для обозначения этого аспекта времени западные философы используют понятие *tense*. Этот термин, за неимением лучшего перевода, можно назвать «грамматическим временем», хотя к грамматике данное понятие имеет весьма отдаленное отношение. Просто в грамматике также рассматриваются прошлое, настоящее и будущее времена. Именно поэтому термин «грамматическое время» философы стали использовать применительно к тому аспекту времени, который связан с понятиями прошлого, настоящего и будущего.

Согласно динамической концепции времени, течение времени объективно. Учитывая связь течения времени с прошлым, настоящим и будущим, из тезиса динамической концепции времени следует, что грамматическое время существует в объективной реальности. Согласно статической концепции времени, напротив, течение времени объективно не существует, а значит, в объективном мире не существует ни прошлого, ни настоящего, ни будущего.

Таким образом, теоретическая проблема, о которой было сказано выше, заключается, по крайней мере, в том, что неизвестно, обла-

дают ли объективные процессы такими свойствами, как прошлое, настоящее и будущее, и присуще ли этим процессам течение времени. Динамическая концепция времени, отвечающая на этот вопрос положительно, сталкивается с задачами, которые нелегко решить. По-видимому, один из главных вопросов заключается в следующем: если настоящее существует объективно, то какую продолжительность оно имеет? Продолжительность настоящего времени в сознании связана с продолжительностями физиологических процессов, происходящих в организме человека, и со скоростью восприятия. Но если настоящее время существует также в объективной реальности, то было бы странно, если бы это единое, общемировое настоящее имело продолжительность, равнозначную с продолжительностью определенных процессов в организме человека. Если же объективное настоящее имеет продолжительность, отличную от продолжительности субъективного настоящего, то какова продолжительность объективного настоящего и как возможно, чтобы субъективное настоящее имело иную продолжительность?

Таким образом, если прошлое, настоящее и будущее объективно не существуют, то это задает определенные ограничения на моделирование ментального времени. Объективные функции, выполняемые искусственным интеллектом, могут обладать продолжительностью и последовательностью, которые аналогичны продолжительности и последовательности функций, реализуемых в субъективной реальности. Но если в объективном мире нет течения времени, то каким образом в нём возможна модель ментального времени и сознания в целом? Каким образом статичный объективный мир мог бы содержать адекватную модель динамичного субъективного мира? Любая концепция искусственного интеллекта, претендующая на формирование адекватной модели сознания, должна включать в себя ответы на эти вопросы. Как было показано выше, динамическая концепция времени, постулируя существование течения времени в физическом мире, предполагает более широкий спектр возможностей для моделирования ментального времени и сознания в целом, чем статическая концепция.

Литература:

1. *Дубровский Д.И.* Сознание, мозг, искусственный интеллект. — М.: ИД «Стратегия-Центр», 2007. — С. 204.
2. *Лекторский В.А.* Эпистемология классическая и неклассическая. — М.: УРСС, 2006. — С. 132.
3. *Цуканов Б.И.* Время в психике человека. — Одесса: Астропринт, 2000. — С. 19.

Секция III.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ НОВЫХ НАПРАВЛЕНИЙ В РАЗВИТИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Руководители:

*д. т. н., проф. А.Д. Иванников (ГНИИ ИТТ "Информика"),
к. т. н., проф. В.А. Мордвинов (МИРЭА),
доц. Н.И. Трифонов (МИРЭА)*

НЕЙРО-УТИЛИТЫ И АЛГОРИТМЫ ТРАССИРОВКИ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ КАК МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОСТИ АВТОТРАССИРОВЩИКОВ

А.Г. Аветисов, Р.М.-Ф. Салихджанова

*Московский государственный институт радиотехники,
электроники и автоматики (технический университет)*

Развитие элементной базы, технологии упаковки компонентов и производства печатных плат повышает требования к скорости и качеству трассировки. Поэтому перед нами стоит задача рассмотреть проблемы, связанные с методами автоматизированной трассировки, и показать путь дальнейшего повышения интеллектуальности авто-трассировщиков.

Для достижения высокой скорости и качества трассировки используется набор утилит Neural Net (нейро-сеть), Neural Costs (нейро-оценки) и Neural Shapes (нейро-формы), построенных по технологии искусственного интеллекта (ИИ). Перечисленные выше утилиты обеспечивают САД-программу интеллектуальными ресурсами для оценки работы трассировочных алгоритмов согласно критериям скорости, производительности и критерию качества трассировки [1].

Нейро-сеть является первым программным обеспечением автоматизированного проектирования, в котором был использован ИИ. Нейро-сеть представляет собой подмножество ИИ. САД-программа использует нейро-сеть для обеспечения интеллектуальных ресурсов процесса трассировки и оценки процесса в пространстве время/за-

вершённость [1]. В автотрассировщиках печатных плат используется рекуррентная нейронная сеть, которая подаёт свои выходные данные обратно на свои собственные входы. Следовательно, уровни активации сети образуют динамическую систему, которая может достигать устойчивого состояния, или переходить в колебательный режим, или даже проявлять хаотичное поведение. Кроме того, отклик сети на конкретные входные данные зависит от её начального состояния, которое, в свою очередь, может зависеть от предыдущих входных данных. Поэтому, рекуррентные сети (в отличие от сетей с прямым распределением, которые представляют собой определённую функцию её текущих входных данных) могут моделировать кратковременную память. Считается, что они являются интересными объектами для использования в качестве моделей мозга, но в месте с тем являются наиболее трудными для понимания [2].

Нейро-оценки — критерий, согласно которому определяют насколько легко или трудно для CAD-программы выполнить некоторую заданную работу. CAD-программы используют стандартное семейство оценок, таких как переходные отверстия (Via), правильное-неправильное направление (Right Way-Wrong Way), уплотнение (Squeeze), извилистость (Meander). Последовательность обработки соединений является главной нейро-оценкой [1].

Нейро-формы — бессеточная или базирующаяся на геометрических формах технология трассировки [1].

В настоящее время широко используются следующие алгоритмы трассировки [1]:

- эвристический (Heuristic);
- двухслойный питания и заземления;
- памяти (Memory);
- веерообразный (Fan Out);
- набор различных шаблонных (Pattern) алгоритмов;
- вставки и расталкивания (Push and Shove);
- алгоритм разрывания (Rip-Up).

Кроме того, используется новый подход к трассировке — топологический. Суть данного подхода заключается в том, что вся поверхность платы разбивается на геометрические фигуры — треугольники, вершины которых образованы позициями ближайших препятствий. Главное преимущество этого метода от метода «прямоугольник» заключается в том, что треугольники могут иметь произвольную форму и не имеют ограничений на величину углов, а значит, трассировка может вестись в произвольном направлении, а не только в горизонтальном или вертикальном [3].

Все процедуры трассировки управляются набором соответствующих файлов описания стратегии, которые являются мозгом CAD-

программы. Человек может планировать, рассматривать отдельные ситуации и в зависимости от ситуации менять решения. Файлы стратегии работают аналогично шаблонам стратегии: вызываются при возникновении определённой ситуации, запускают нужную процедуру и управляют ходом её выполнения [3].

Итак, нами были рассмотрены основные алгоритмы трассировки печатных плат и набор нейро-утилит, которые используются файлом стратегии при трассировке. Тенденция развития автотрассировщиков связана с тем, чтобы приблизить конечный результат проектирования печатной платы при автоматической трассировке к результату, выполненному человеком при ручной трассировке.

Литература:

1. *Потапов Ю.В.* Новый бессеточный автотрассировщик для P-CAD 2000 // Средства проектирования и производства электронных устройств. EDA Express. — 2000. — №2. — с. 5–6.
2. *Рассел С., Норвиг П.* Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд.: Пер. с англ. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. — 1408 с.: ил.
3. *Хингстон Д., Логхид Ф., Ирвин Р.* Новый топологический автотрассировщик. — Mode access: <http://www.eltm.ru./store/situs.pdf>.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К АВТОМАТИЗИРОВАННОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

А.Е. Вихарев, Р.М-Ф. Салихджанова

*Московский государственный институт радиотехники,
электроники и автоматики (технический университет)*

В настоящее время происходит смена радиоизделий во всех странах, связанных с разработкой и выпуском радиоэлектронных средств.

Данный процесс обусловлен рядом факторов:

- появлением материалов с новыми свойствами;
- новыми конструкциями активных и пассивных компонентов РЭС, отличающихся по своим электрическим параметрам, габаритам, весу, форме выводов;
- жесткими требованиями к конструкциям РАЭ различного назначения, работающих в условиях, зачастую близких к экстремальным.

Все эти факторы требуют обеспечения появления новых открытий и разработок, касающихся конструкций РЭС. Для автоматизации проектирования создаются базы данных по материалам, активным и пассивным компонентам РЭС, в которых приводятся параметры и свойства составных элементов приборов, при этом базы должны постоянно обновляться и пополняться с учетом развития соответствующих отраслей промышленности.

Нами такие базы были созданы и использованы для автоматизированного проектирования изделий связи. В докладе подробно рассматриваются современные подходы к автоматизированному проектированию радиоэлектронных средств.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОВОКУПНОСТИ ПРИЗНАКОВ СЕМАНТИЧЕСКИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ ИХ РАЗВИТИЯ. ОНТОНЕТ-СЕТИ

А.Ю. Войтович, И.О. Дементьев

*Московский государственный институт радиотехники,
электроники и автоматики (технический университет)*

Наблюдаемое в последние годы неконтролируемое лавинообразное нарастание объема хранимых в Интернете ресурсов увеличивает риск стремительного ухудшения семантико-энтропийных характеристик информационного обеспечения, поиска и извлечения требуемых пользователю данных и знаний. Вследствие чего, существенно расширяется разрыв между пертинентностью и релевантностью системных откликов на информационные запросы, что, в конечном счете, может сделать поиск информации как в интернет, так и в образовательных сетях, приближенной к состоянию Энтропийного состояния, весьма трудоёмким, а в ряде случаев и бессмысленным занятием [1].

Онтонет — корпоративная информационная сеть, несущая в себе онтологические признаки, обладающие строгим набором описаний неделимых свойств. Онтонет является логическим продолжением и развитием идеологии Семантических сетей, предполагая возможность повышения эффективности реализации в Интернете сетевых технологий Web 3.0, а в Экстранет/Интранет сетевых архитектурах реализацию браузеров синхронизируемых с Web 3.0 на единой унифицированной платформе. В ее основу положена детальная формализация различных областей знаний с использованием онтологичес-

ких принципов, заложенных в модели семантического «сэндвича» Бернерса-Ли [2].

Это позволило выделить следующие характеристические признаки развития семантических сетей в направлении Онтонет образовательных сетей:

- Поиск и извлечение информации происходит не только по принципу поиска и извлечения данных, но, главным образом, по принципу поиска и извлечения знаний.
- Онтонет предполагает возможность функциональной реализации браузеров на единой унифицированной платформе, в основу которой положена детальная формализация различных областей знаний с использованием онтологических принципов с помощью специально разрабатываемых концептуальных схем.
- Персонализация данных и знаний в соответствии с онтологиями, принятыми в качестве приоритетных конечным пользователем и хранящимися у него в виде «листов онтологий» (по направлениям и тематическим профилям, в частности в области образования) на его рабочей станции или взаимодействующих с ним хостах.
- В Онтонет-сетях в извлечении знаний и доставке их на рабочую станцию конечного пользователя главенствует не релевантность поиска информации, а сочетание когнитивности и пертинентности, опирающееся на результаты автоматического сопоставления признаков идентификации и сопутствующих онтологических признаков метаданных с отборочными признаками, заложенными в «листы онтологий» приоритетных конечным пользователем библиотеках и/или предписанных ему дирекционной подсистемой Онтонет информационного консорциума средствами Push технологий, включением в архитектуры Онтонет необходимых для этого фильтров, детекторов, экранов и т.п., а также специализированных модулей экспертной интеллектуализированной понятийной оценки.
- В наиболее общем случае, тем более в условиях распределенного сетевого хранения, поиска и обработки информации, семантический «сэндвич» инвариантно расслаивается и разветвляется, причем в тем большей степени, чем больше число тематических листов понятий в избранных пользователем библиотеках, чем обширнее эти библиотеки по числу вводимых в них понятий и, самое существенное, чем выше энтропия информации, заложенная в саму сущность формирования каждой из таких библиотек.
- Поиск знаниевой информации в такого рода информационном пространстве неизбежно приводит к обнаружению и предостав-

лению множественности откликов на запросы, причем таких, которые по формальным признакам мало отличаются друг от друга ни только по релевантности, но и по пертинентности и даже по когнитивности. В такого рода часто встречающихся конфликтах Семантик Веб 2.0 Онтонет содержит в своей инфологии решения, позволяющие на основе оценки мажоритарности предоставляемой информации выявлять наиболее выигрышную, резонансную по отношению смыслового ядра запроса, а остальные отклики миноритарно вытраивать в очередь приоритетов, отсекая заведомо ничтожные.

- Поиск знаниевой информации в такого рода информационном пространстве неизбежно приводит к обнаружению и предоставлению множественности откликов на запросы, причем таких, которые по формальным признакам мало отличаются друг от друга ни, только по релевантности, но и по пертинентности и даже по когнитивности.

При помощи формирования и обработки документов на основе использования онтологических терминов «машинная обработка смысла» контента позволит снизить разрыв между пертинентностью и релевантностью системных откликов на информационные запросы [1]. Таким образом, онтологии рассматриваются как одна из ключевых технология для использования в Семантических сетях и Онтонет сетях, всех областей знаний, включая учебную. Онтонет-сеть становится неотъемлемой частью всего комплекса информационного и информационно-методического обеспечения учебного процесса в высшей школе и, в том числе, выпускающей по направлению информационных систем кафедры МИРЭА «Технические и информационные средства систем управления».

Литература:

1. *Войтович А.Ю., Кулагин В.П., Мордвинов В.А.* Информационные системы и сети. ONTONET // учебное пособие по дисциплине «Открытые информационные системы и сети» по направлению подготовки магистров 230200 «Информационные системы». ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика», МГДД(Ю)Т, МИРЭА. М., 2009. — 107 с.
2. *Дементьев И.О. Мордвинов В.А.* Теория семантических информационных систем и сетей. ONTONET. — М.: МИРЭА, 2008. — 105 с.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЗДАНИИ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ

П. П. Данилов

*Московский государственный институт радиотехники,
электроники и автоматики (технический университет)*

Программная инженерия — это область компьютерной науки и технологии, которая занимается построением программных систем, настолько больших и сложных, что для этого требуется участие слаженных команд разработчиков различных специальностей и квалификаций. Обычно такие системы существуют и применяются долгие годы, развиваясь от версии к версии, претерпевая на своем жизненном пути множество изменений, улучшение существующих функций, добавление новых или удаление устаревших возможностей, адаптацию для работы в новой среде, устранение дефектов и ошибок. Суть методологии программной инженерии состоит в применении систематизированного, научного и предсказуемого процесса проектирования, разработки и сопровождения программных средств.

Массовое создание сложных программных систем промышленными методами и большими коллективами специалистов вызвало необходимость их четкой организации, планирования работ по требуемым ресурсам, этапам и срокам реализации. Совокупные затраты в мире на такие разработки составляют миллиарды, а для отдельных проектов — миллионы долларов в год, поэтому требуется тщательный анализ экономической эффективности создания и использования конкретных ПС. Для решения этих задач в программной инженерии формируется новая область знания и научная дисциплина — экономика жизненного цикла программных средств, как часть экономики промышленности и вычислительной техники в общей экономике государств и предприятий. Объективно положение осложнено трудностью измерения экономических характеристик таких объектов. Широкий спектр количественных и качественных показателей, которые с различных сторон характеризуют содержание этих объектов, и невысокая достоверность оценки их значений, определяют значительную дисперсию при попытках описать и измерить экономические свойства создаваемых или используемых крупных ПС.

Методы программной инженерии поддерживают и конкретизируют технологический процесс, а также отслеживание значений качества компонентов на этапах жизненного цикла ПС. Для каждого проекта, выполняющего ответственные функции, должны разрабатываться и применяться система качества, специальные планы и Про-

грамма, методология и инструментальные средства разработки и испытаний, обеспечивающие требуемое качество, надежность и безопасность функционирования программных продуктов. Эти методы и процессы позволяют разработчикам и заказчикам программных продуктов более корректно взаимодействовать при определении и реализации требований контрактов и технических заданий.

Основные концепции программной инженерии сконцентрировались и формализовались в целостном комплексе систематизированных международных стандартов, охватывающих и регламентирующих практически все процессы жизненного цикла сложных программных средств. Несколько десятков стандартов этого комплекса допускают целеустремленный отбор необходимых процессов, в зависимости от характеристик и особенностей конкретного проекта, а также формирование на их базе проблемно-ориентированных профилей стандартов для определенных типов проектов и/или предприятий.

Методология программной инженерии и стандарты регламентируют современные процессы управления проектами сложных систем и программных средств. Они обеспечивают организацию, освоение и применение апробированных, высококачественных процессов проектирования, программирования, верификации, тестирования и сопровождения программных средств и их компонентов. Тем самым эти проекты и процессы позволяют получать стабильные, предсказуемые результаты и программные продукты требуемого качества.

Создание компьютерных систем — дело далеко не простое. По мере того как возрастает их сложность, процессы конструирования соответствующего программного обеспечения становятся все более трудоемкими, причем затраты труда растут экспоненциально. Как и в любой профессии, прогресс в программировании достигается исключительно путем обучения, причем не только на ошибках, но и на удачах — как своих, так и чужих. Практическое применение профилей стандартов, сосредоточивших мировой опыт создания различных типов крупных комплексов программ, способствует значительному повышению производительности труда специалистов и качества создаваемых программных продуктов. Эти стандарты определяют модификацию, мобильность и возможность повторного применения программных компонентов и комплексов, их расширяемость и переносимость на различные аппаратные и операционные платформы, что непосредственно отражается на росте экономической эффективности технологий и процессов создания различных программных средств и систем. Для регламентирования процессов жизненного цикла такие профили стандартов должны адаптироваться и конкретизироваться применительно к определенным классам и функциям проектов, процессов и компонентов программных средств. При этом должна сохра-

няться концептуальная целостность применяемой совокупности стандартов и их эффективное, положительное влияние на процессы и результаты, на качество, надежность и безопасность программных продуктов при реальных ограничениях на использование доступных ресурсов проектов.

Литература:

1. *Демарко, Листер*. Человеческий фактор: успешные проекты и команды. Символ-Плюс — 2005.
2. *Брукс*. Мифический человеко-месяц, или Как создаются программные системы. Символ-Плюс — 2007.
3. *Спольски Д.* Джоэл о программировании. Символ-Плюс — 2006.
4. *Макконнелл*. Профессиональная разработка программного обеспечения. Символ-Плюс — 2006.
5. *Гласс Р.* Факты и заблуждения профессионального программирования. Символ-Плюс — 2007.

АНАЛИЗ УСКОРЕНИЯ ОБУЧЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ GRID-СИСТЕМ

С.Е. Дробнов, Д.Е. Кошкин

Московский государственный институт радиотехники, электроники и автоматики (технический университет)

Ставится задача проанализировать ускорение обучения нейронных сетей на конечном наборе примеров с имеющимися ответами при применении генетического алгоритма, распараллеливаемого на GRID-систему.

На вход подается вектор $\bar{x} = (x_1..x_n)$, на выходе должен получаться результат, максимально приближенный к $\bar{y} = (y_1..y_m)$. Обозначим количество примеров для обучения, как k . Тогда необходимо найти оптимальное решение задачи:

$$\begin{cases} NN(\bar{x}_1) \rightarrow \bar{y}_1 \\ \dots \\ NN(\bar{x}_k) \rightarrow \bar{y}_k \end{cases}, \quad (1)$$

где «NN» — результат вычислений нейронной сети. В системе (1) требуется найти значения всех промежуточных весов связей нейронов. Воспользуемся Генетическими Алгоритмами (ГА), способными

находить глобальное оптимальное решение, требуемое для системы (1). На работу ГА большое влияние оказывает количество генерируемых особей (векторов значений, которые могут быть возможным решением) и количество поколений, что расчеты которых требуют не мало компьютерного времени. Большие вычислительные мощности может предоставить сеть распределенных вычислений, если алгоритм может быть распараллелен на несколько вычислительных узлов. Сервер формирует задачу (1), генерацию особей в количестве l , мутацию особей, что дает возможность распараллелить проверку особей на нейронной сети с указанными значениями. По закону Амдала[1], ускорение, достигаемое при распараллеливании задачи на c вычислителей, составляет:

$$\begin{cases} NN(\overline{x_1}) \rightarrow \overline{y_1} \\ \dots \\ NN(\overline{x_k}) \rightarrow \overline{y_k} \end{cases}, \quad (2)$$

где a — доля последовательной части задачи. Введем новые значения:

l — число генерируемых за один цикл особей

w — число циклов, выделяемых на поиск решения.

t_A — время на получение веса одной особи на одном вычислительном узле

t_S — время на все операции с одной особью на стороне сервера (кроссинговер, мутация и прочее)

t_q — время на 1 цикл = $l * t_S + l * t_A$

T — максимальное время решения = $w * t_q = wr(t_S + t_A)$

a — доля последовательной части в задаче = $t_S / (t_S + t_A)$

$$S = \frac{1}{a + \frac{1-a}{c}} = \frac{t_s + t_A}{pt_s + t_A}$$

Закон Амдала в силу универсальности не учитывает специфические задержки, возникающие в GRID-системе (обмен данными и т.п.). Задержки можно разделить на несколько типов:

1. Установление соединения для начала передачи, проверка активности сервера
 2. Передача данных от сервера к вычислительному узлу или же результатов от вычислительного узла к серверу
 3. Возникновение очереди вычислительных узлов к серверу на получение и обработку результатов
- Третий тип задержки может свести ускорение системы к нулю.

Обобщенная формула ограничения роста производительности вычислительной GRID-системы при существенном росте количества вычислителей:

$$S(a, c, k, t, e, r, n) = \frac{1}{\left(a + (1-a) \cdot \left(\frac{1}{c} + \frac{k}{t} + \frac{r}{e \cdot t} \cdot (1 + p(z, n) \cdot m(z, n)) \right) \right)}, \quad (3)$$

где $a = t_S / (t_S + t_A)$ — доля последовательных вычислений, c — количество вычислительных узлов, k — задержка перед началом передачи данных (секунд), t_A — время расчета одного пакета на одном вычислительном узле (секунд), r — объем пакета (бит), e — скорость передачи со стороны сервера (бит в секунду), n — количество каналов обработки вычислительных узлов, $m(z, n)$ — длина очереди к серверу, $p(z, n)$ — вероятность возникновения очереди к серверу, c — число процессоров (вычислительных узлов) z — частота обращений вычислительных узлов к серверу.

Точка максимума ускорения вычислений в зависимости от количества вычислителей определяется по формуле (4).

$$\frac{\partial}{\partial c} S(a, c, k, t, e, r, n) = 0, \quad (4)$$

На рисунке 2А и 2Б представлены график зависимости ускорения вычислений от количества вычислительных узлов:

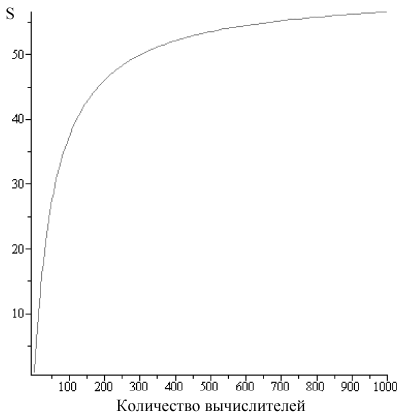


Рис. 2А. Количество вычислителей до 1-1000

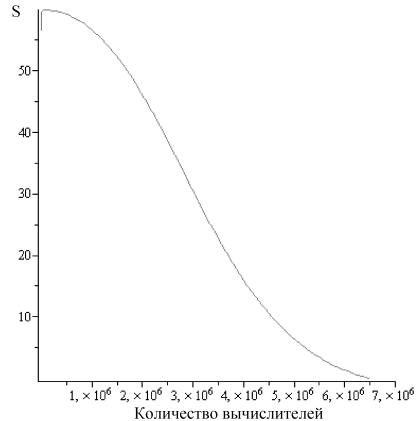


Рис. 2Б. Количество вычислителей до $1000-7 \times 10^6$

Таким образом, имеется возможность увеличить генетического алгоритма для обучения нейронной сети на порядок. Так же, из нали-

чия точки максимума ускорения вычислений следует, что количество вычислительных узлов целесообразно ограничить для предотвращения падения скорости вычислений. Из формул (3) и (4) следует возможность расчета оптимального количества генерируемых особей и обработанных поколений для максимального быстрого обучения нейронных сетей.

Литература:

1. *Amdahl, Gene*, Validity of the Single Processor Approach to Achieving Large-Scale Computing Capabilities // AFIPS Conference Proceedings: 483–485. — 1967.
2. *Вентцель Е.С.* Теория вероятностей //Москва: Высшая школа, 1998 — 576 с.
3. *Хайкин С.* Нейронные сети: полный курс, 2-е издание //Москва: «Вильямс», 2008 — 1104 с.

МОДЕЛЬ ВЫБОРА ПОСТАВЩИКА МАТЕРИАЛОВ И КОМПЛЕКТУЮЩИХ НА ОСНОВЕ МЕТОДА НЕЧЕТКОГО ЛОГИЧЕСКОГО ВЫВОДА

Е.А. Еремина

*Юргинский технологический институт Томского
политехнического университета*

Выбор поставщика является важным связующим звеном в организации товародвижения на предприятии и за его пределами. Главной проблемой является то, что в условиях постоянно обостряющейся конкуренции, с одной стороны, возможные различия между поставщиками становятся менее заметными, постоянно совершенствуются и расширяются условия приобретения товаров и сервис, а с другой стороны, компания-покупатель, находясь в таких же рыночных условиях, вынуждена сама формировать конкурентоспособное предложение с минимальными затратами ресурсов. Обе тенденции усложняют процесс выбора приоритетного поставщика. Как правило, за основу выбора принимаются цена и качество предлагаемой продукции [1]. Однако, в современных условиях необходимо учитывать ряд дополнительных критериев: время поставки; наличие свободных мощностей; условия платежа (набор совокупностей: доля от общей суммы и срок отсрочки для данной доли или лимит кредитования); стабиль-

ность (вероятность стабильности заявленного уровня условий в течение года); надежность (способность поставщика предоставить товар требуемого качества, количества, по оговоренной цене, в оговоренные сроки) [2]. На наш взгляд, с целью совершенствования процесса выбора приоритетного поставщика, целесообразно воспользоваться одним из инструментов многокритериального выбора альтернатив — методом нечеткого логического вывода.

Сущность метода многокритериального выбора альтернатив на основе композиционного правила агрегирования описаний альтернатив с информацией о предпочтениях лица, принимающего решение, заключается в следующем [3]. Пусть U — множество элементов, A — его нечеткое подмножество, степень принадлежности элементов к которому есть число из единичного интервала $[0, 1]$. Подмножества A_j являются значениями лингвистической переменной X . Допустим, что множество решений характеризуется набором критериев x_1, x_2, \dots, x_p , т.е. лингвистических переменных, заданных на базовых множествах u_1, u_2, \dots, u_p соответственно. Набор из нескольких критериев с соответствующими значениями характеризует представления лица, принимающего решение, об удовлетворительности альтернативы. Переменная S «удовлетворительность» также является лингвистической. Высказывание имеет следующий вид, например, d_1 : «Если $x_1 = \text{НИЗКОЕ}$ и $x_2 = \text{ХОРОШЕЕ}$, то $S = \text{ВЫСОКОЕ}$ » и т.д.

Задача заключается в оптимальном выборе поставщика, отвечающего определенным требованиям. Во внимание принимаются следующие критерии: x_1 — цена; x_2 — качество; x_3 — наличие свободных мощностей; x_4 — надежность (надежность, т.е. способность поставщика предоставить товар требуемого качества, количества, по оговоренной цене, в оговоренные сроки); x_5 — конкурентоспособность; x_6 — стабильность (постоянство условий договора); x_7 — время (сроки поставки); x_8 — платеж (условия платежа). Для формулирования правил приводим следующие возможные значения лингвистических переменных X_j и Y , которые будут использоваться для оценки вариантов поставки (или выбора поставщиков): d_1 — «Если $X_1 = \text{низкая}$, $X_2 = \text{высокое}$, и $X_7 = \text{минимальное}$, то $Y = \text{удовлетворяющий}$ », d_2 — «Если $X_1 = \text{низкая}$, $X_2 = \text{высокое}$, и $X_7 = \text{минимальное}$, $X_4 = \text{надежный}$ то $Y = \text{удовлетворяющий}$ »

Значения переменной Y заданы с помощью следующих функций принадлежности: $S = \text{удовлетворяющий}$ определено, как $\mu_S(x) = x, x \in J$, $MS = \text{более чем удовлетворяющий}$ — как $\mu_{MS}(x) = \sqrt{x}; x \in J$,

$P = \text{безупречный}$ — как $\mu_P(x) = \begin{cases} 1, & \text{если } x = 1; \\ 0, & \text{если } x < 1. \end{cases} x \in J$,

VS =очень удовлетворяющий — как $\mu_{VS}(x) = x^2$; $x \in J$,

US =неудовлетворяющий — как $\mu_{US}(x) = 1 - x$; $x \in J$. Выбор производится из пяти кандидатов на множестве $U = \{u_1, u_2, u_3, u_4, u_5\}$.

В рассматриваемой задаче выбора поставщика уровни их оценки заданы следующими нечеткими множествами: низкая (приемлемая) цена $A = \{\}$; высокое (качество) $B = \{\}$; имеются (свободные мощности) $C = \{\}$; достаточная (надежность) $D = \{\}$; обладает (конкурентоспособность) $E = \{\}$; присутствует (стабильность) $F = \{\}$; короткие (сроки поставки) $G = \{\}$. С учетом введенных обозначений, высказывание d_1 имеет вид: d_1 — «Если поставщик предлагает комплектующие по невысокой цене, продукция требуемого качества (высокого), и поставляется в минимальные сроки, то рассматриваемый вариант поставки (поставщик) *удовлетворяющий*». Высказывание d_2 , соответственно: d_2 — «Если поставщик предлагает комплектующие по невысокой цене, продукция требуемого качества (высокого), поставляется в минимальные сроки и фирма поставщик (канал) зарекомендовал себя как надежный, то рассматриваемый вариант поставки (поставщик) *более, чем удовлетворяющий*» и т.д.

Удовлетворительность альтернативы, которая описывается нечетким подмножеством A из W , определяется на основе композиционного правила вывода:

$$G = A \cdot D,$$

где G — нечеткое подмножество интервала I .

Сопоставление альтернатив происходит на основе точечных оценок. Для нечеткого множества $C \subset I$ определяем α -уровневое множество ($\alpha \in [0, 1]$):

$$C_\alpha = \{i \mid \mu_c(i) \geq \alpha \in I\}.$$

Для каждого C_α можно вычислить среднее число элементов — $M(C_\alpha)$ для множества из n элементов. Тогда точечное значение для множества C можно записать в виде:

$$F(C) = \frac{1}{\alpha_{\max}} \int_0^{\alpha_{\max}} M(C_\alpha) d\alpha,$$

где α_{\max} — максимальное значение в множестве C . При выборе альтернатив для каждой из них находится удовлетворительность и вычисляется соответствующая точечная оценка. Лучшей считается альтернатива с наибольшим ее значением.

Литература:

1. *Гаджинский А.М.* Логистика Учебник для студентов высших учебных заведений — 13 изд., перераб. и доп. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2006. — 432 с.
2. Экономический атлас предприятия / Под ред. проф. О.И. Волкова, проф. В.Я. Позднякова и доц. Е.П. Моргуновой учеб. Пособие. — Москва ИД ФБК-ПРЕСС, 2002, — 192 с.
3. *Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н.* Анализ, синтез принятие решений. Учебник для студентов высших учебных заведений. — М.: Финансы и статистика, 2000, — 200 с.

СИСТЕМА КОНФИГУРИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ АБОНЕНТОВ IP ТЕЛЕФОНИИ В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ

О.С. Жигалов, С.В. Соломников

*Московский государственный институт радиотехники,
электроники и автоматики (технический университет)*

Обсуждаются методы автоматической конфигурации абонентов IP-телефонии. Рассмотрена архитектура мультимедийной системы IMS. Определены модули и серверы, необходимые для развития функциональности системы HSS. Приведена схема автоматической конфигурации абонента с модулем HSS в мультимедийной системе IMS.

Что такое автоматическая конфигурация абонента (АКА)? По сути, это методы внесения конфигурационной информации как в UE (User Equipment — Оборудование Пользователя), так и в узел сервера подсоединения для обеспечения возможности обмена голосовой и мультимедийной информацией. Представим ситуацию с администрированием телефонизации рабочего места нового сотрудника. В случае с АКА, сотруднику выдается новый UE, который всего лишь нужно включить в интранет компании, после чего конфигурация происходит автоматически и телефон готов к использованию. Это может быть особенно интересно в организациях с высокой текучестью кадров, сезонными наборами новых сотрудников (студенты на практике), частым перемещением точек телефонизации и т.д.

При выборе метода конфигурации важны следующие факторы:

- Тип конфигурации (статическая или в реальном времени).
- Методы аутентификации пользователя.
- Выбор коммуникационного протокола.

- Структура, месторасположение и метод передачи конфигурационной информации.

Все выпускаемые IP-телефоны (UE) используют различные форматы и методы внесения и хранения конфигурационной информации, поэтому опишем общий и минимально необходимый инструментарий для предоставления возможности автоматической конфигурации таких абонентов. Все абоненты с возможностью автоматической конфигурации, в самом простом варианте требуют:

1. Доступа к DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol — Протокол Динамической Конфигурации Узла) серверу;
2. Доступа к серверу аутентикации. В простейшем случае можно предположить, что абонент, получивший IP адрес, аутентифицирован.
3. Информацию о сервере выдачи конфигурационной информации. Адрес, протокол, формат данных и метод аутентификации. В простейшем случае можно использовать FTP— сервер (File Transfer Protocol — Протокол Передачи Файлов), содержащий необходимую статическую конфигурационную информацию.

Рассмотренный выше метод предполагает первоначальное ознaкомление и описание основных критериев, которые нужно рассматривать при создании такой системы. Начиная с рассмотрения примитивной системы, мы постепенно переходим к тщательно проработанной инфраструктуре платформы, которая отвечает нуждам компании провайдера мультимедийных и телефонных услуг для стационарных и мобильных UE. Нами рассмотрен вопрос, связанный с автоматической конфигурацией абонента, не использующего MSISDN, в системах разного масштаба и назначения. Одно из возможных применений этого решения — телефония в корпоративной сети, высокий уровень подконтрольности которой позволяет принимать решения об условиях пользования, в частности, мобильным телефоном (UE), на уровне менеджмента компании и воплощаться администратором. Рассмотрим в этом контексте одно возможное применение AKA. Некоторые мобильные операторы уже сейчас внедриli технологию UMA (Unlicensed Mobile Access — Нелицензированный Мобильный Доступ) в свою инфраструктуру, что, в частности, позволяет использовать свой мобильный номер (MSISDN) в сетях WiMAX или WiFi, без траты дорогостоящих мобильных минут (мы используем WiFi, а деталями соединения в домене PS занимается провайдер, установивший инфраструктуру UMA). Возможно также подключение в сеть вместо телефона его прокси, являющейся модулем корпоративной мини АТС, которая может использовать в том или ином объеме модель IMS, но уже не у провайдера, а внутри корпорации. В свою очередь, это поз-

волит проводить политику переадресации звонков внутри-корпоративно и, в принципе, вообще отказаться от роуминга (если стоимость инновации < затрат на роуминг, корпоративные продажи будут делом не сложным). Дополнения и возможные вариации АКА достаточно широки и позволяют предложить целый ряд инновационных решений для корпоративного или домашнего пользователя, рассмотрение которых находится за рамками задач настоящей статьи.

Литература:

1. RFC 741. 1976.
2. Theodore Wallingford. Switching to VoIP. O'Reilly. Ch. 2.1. June 1st, 2005.
3. «Skype for Business». Skype, (C) 2008 Skype Limited. Retrieved on 2008 — 12–15.
4. History of VoIP. <http://www.utdallas.edu/~bjackson/history.html>. 2004.
5. Cisco BTS 10200 Softswitch SIP Feature and Provisioning Guide, Release 5.0, July 17, 2008.
6. «The IMS: IP Multimedia Concepts and Services» by Miikka Poikselka, Aki Niemi, Hisham Khartabil, Georg Mayer (John Wiley & Sons, 2006, ISBN 0-470-01906-9).
7. 3rd Generation Partnership Project, Technical Specification Group Services and Systems Aspects, Network architecture, (Release 8), v8.4.0 (2008-12).

АДАПТАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ К ТРЕБОВАНИЯМ СОВРЕМЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

А.А. Кирюшин, Н.В. Зорина

*Московский государственный институт радиотехники,
электроники и автоматики (технический университет)*

Ключ к успеху любой современной компании, состоит в ее способности быстро адаптироваться к изменению внешних и внутренних условий. В настоящее время, любая крупная корпорация или компания использует информационные системы для поддержки своего развивающегося бизнеса, следовательно, адаптивностью должна обладать и ИТ-инфраструктура этой компании. Это значит, что инфраструктура компании должна позволять проводить изменения корпоративной информационной системы, внедрение новых приложений, наращивание нагрузки на системы без коренных перестроек и потери данных, что может привести к значительным финансовым убыткам. Каждый этап модернизации информационной системы не должен

приводить к необходимости «с нуля», выстраивать инфраструктуру для обеспечения работы приложений с заданным уровнем производительности и надежности. Должна существовать возможность для максимально эффективного повторного использования имеющихся в компании ИТ-ресурсов. Чтобы избежать убытков, в рамках стратегии развития компании следует предусмотреть то или иное отношение бизнеса к возможным изменениям. Формальный параметр, характеризующий это отношение, можно называть степенью адаптивности бизнеса, выделив для него следующие возможные значения:

1. Реагирование на изменения — перестройка бизнеса в результате произошедших событий;
2. Предвидение изменений — анализ тенденций и подготовка бизнеса к наиболее вероятным событиям/изменениям;
3. Проактивные изменения — проведение упреждающих действий/преобразований, направленных на эффективное функционирование бизнеса в условиях наиболее вероятных изменений;
4. Использование изменений для получения преимуществ в бизнесе.

Очевидно, что каждой степени адаптивности бизнеса соответствует своя ИТ-инфраструктура, фокусирующаяся на разных задачах.

И наконец, главными задачами ИТ являются:

1. Виртуализация, т.е. разделение логического и физического уровней представления ресурсов;
2. Динамическое выделение ресурсов «по требованию»;
3. Переход от управления ресурсами к управлению услугами;
4. Повсеместное использование соглашений об уровне сервиса SLA (Service Level Agreement).

Планирование и контроль исполнения бюджета — задача финансового управления любой компании. Особенно она актуальна в холдингах.

Наиболее эффективным способом оперативного контроля исполнения бюджета (и, в особенности, его затратной части) является реализация соответствующих механизмов в рамках системы удаленного банковского обслуживания. В этом случае есть возможность реализации эффективных механизмов распределенного принятия решения о валидности документа — используя инфраструктуру системы удаленного банковского обслуживания, без дублирования электронного документооборота внутри группы компаний.

Разумеется, подобный подход требует определенной стандартизации описания бюджета и процедур его контроля.

В общих чертах, процесс контроля исполнения бюджета должен быть построен следующим образом:

1. Компания (группа компаний) заключает соглашение с Банком об использовании данного сервиса. В данном соглашении, помимо прочего, должны быть оговорены условия и ограничения на исполнение платежных документов, в зависимости от акцепта головной организации холдинга и/или соответствия документа текущей позиции соответствующей статьи бюджета.
2. Администратор Банка, отвечающий за данный сервис, производит регистрацию данной компании (группы компаний) в рамках сервиса, настройку параметров схемы бюджета, бизнес правил контроля и прав уполномоченных лиц — пользователей данной подсистемы. Компания (группа компаний), и уполномоченные лица, одновременно, как правило, будут Клиентами и пользователями других сервисов системы удаленного банковского обслуживания.
3. Администратор Клиента — компании (группы компаний) настраивает классификаторы статей бюджета, уточняет бизнес-правила и полномочия пользователей и производит загрузку параметров бюджета за соответствующий контрольный период (как правило на первом этапе — квартал). Бизнес— правила должны предусматривать возможность условного/безусловного соответствия бюджетной росписи суммы документа соответствующим статьям бюджета, необходимость акцепта головной организации и т.п. Интерфейс Администратора Клиента разумно реализовать на основе Интернет— технологий — не ежедневный режим работы и небольшой трафик, при высоких требованиях по актуальности.
4. Клиент (уполномоченное лицо компании) при подготовке документа с использованием РМ Клиента производит бюджетную роспись документа. Бюджетная роспись документа — разнесение суммы документа по статьям (и контрольным периодам) бюджета компании (группы компаний). Контрольный период можно выбирать только из списка активных периодов. Предусмотрен специальный (драфт) документ, используемый только для отражения изменения денежных средств на соответствующей позиции бюджета (аналог — Распоряжение на расходы), и не приводящий к движению денежных средств по счетам Клиента в Банке.
5. В Банке, при автоматической обработке этого документа, реализуются бизнес правила и производится отражение бюджетной росписи суммы документа по позициям бюджета.

В результате реализации бизнес — правил, возможно:

При не превышении ни одной из статей бюджета, указанных в бюджетной росписи:

- направлять на подтверждение в головную организацию группы компаний

- уведомлять головную организацию группы компаний

При превышении одной из статей бюджета, указанных в бюджетной росписи:

- автоматический отказ из-за несоответствия бюджету
- направлять на акцепт в головную организацию группы компаний
- уведомлять головную организацию группы компаний.

По документам, требующим акцепта, производится обработка соответствующих сообщений от головной организации группы.

Документы, направленные на акцепт или для уведомления в головную организацию содержат в качестве дополнительной информации текущее состояние (подтвержденный баланс) статей бюджета, указанных в бюджетной росписи, и их состояние с учетом нового документа.

6. Клиент — головная организация группы принимает решение об акцепте/отказе в акцепте путем формирования соответствующей квитанции с использованием РМ Клиента.
7. полномоченное лицо компании (группы) в реальном режиме времени имеет доступ к текущему состоянию своего бюджета и имеет возможность сформировать соответствующий отчет.

Литература:

1. Adaptive world. №1 — М.: НР 2007. — 7 с.
2. Мартин Фаулер / Архитектура корпоративных программных приложений. — М.: Вильямс, 2010.
3. <http://bcsft.ru/docs/tpl/doc.asp?id=33&>

СРЕДСТВА ИНТЕНСИОНАЛЬНОЙ ЛОГИКИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОИСКА

В.И. Летовальцев

Вологодский государственный технический университет

В современных информационных компьютерных системах накоплены и постоянно создаются гигантские объемы информации. Эта информация часто организована средствами естественного языка, а значит ее реальное освоение возможно при условии автоматической смысловой обработки текстов. Перспективным является применение логического подхода к проблеме автоматизации обработки естественно-языковых текстов компьютерными системами.

Наиболее перспективным с точки зрения применимости в автоматическом семантическом анализе представляется подход, предложенный Ричардом Монтегю. Работы Монтегю сформировали целое направление, получившее название, формальная семантика. Основная идея его работ выражена в названии одного из его основополагающих трудов — «English as a formal language». Любой естественный язык предлагается понимать как формальный логический язык, который является более сложным по отношению к существующим формальным языкам. Следовательно, при описании естественного языка можно использовать такие же понятия и конструкции как для других логических языков.

При наличии формального представления смысла текста средствами логики возможно создание автоматической поисковой машины, отбирающей тексты на основе соотношения семантической модели текста и семантики запроса пользователя. Можно выделить следующие фрагменты единой системы обработки текстовой информации в формальной семантике (см. рис. 1) [1].



Рис. 1. Обработка текстовой информации в формальной семантике на основе интенциональной логики Монтегю.

В работе [2] Монтегю использует пару координат — возможные миры и моменты времени, относительно которых для каждого выражения определяется интенционал и экстенционал. Моделью для интенциональной логики Монтегю является пятерка вида:

$$M = (D, W, T \leq I),$$

где D — множество индивидов (или несущее множество); W — множество возможных миров; T — множество моментов времени; \leq — отношение порядка, заданное на T ; I — интерпретирующая функция, которая придает семантические значения всем константам.

Семантическая интерпретация интенциональной логики использует множество оценок $G = \{g_i \mid i = 1..n\}$, которые являются множеством функций из переменных всех типов в множества соответствующих значений (g — функция приписывания значения переменной),

$\alpha^{M,g}$ — интенционал выражения относительно модели M и функции приписывания g , $\alpha^{M,w,t,g}$ — экстенционал выражения α относительно M , g и точки соотнесения (w,t) , где $w \in W$, $t \in T$.

Для целей информационного поиска каждый текст удобно представлять отдельным миром. Это позволит избежать проблем с возможными противоречиями, которые могут возникнуть при заполнении поисковой базы разнородными текстами. Если единый текст достаточно объемен, то его следует разбить на фрагменты, которые не содержат внутри себя взаимоисключающих суждений (т. е. не должно быть одновременно выводимо и «А» и «НЕ А»). Большинство технических тестов достаточно хорошо фрагментируются на основе указанного свойства.

В отношении индекса времени все не так однозначно. Возможно выделение группы текстов, которые не пересекаются между собой и условно принадлежат одному времени. Для таких документов не важны темпоральные связи при их изменении, т. е. переменная t в функции интерпретации становится постоянной. К таким текстам можно отнести, например содержимое веб страниц. Чаще всего пользователя интересует текущее заполнение сайта, а не то, что было в прошлом. Для хранения и поиска среди различных «состояний» одной веб страницы существуют специальные ресурсы, существующие отдельно от основных поисковых машин.

Можно выделить и другой класс текстов, которые связаны семантически в разные точки времени. К таким текстам можно отнести, например, описание текущей версии программного продукта. Такой текст может содержать лишь отличия от предыдущей версии. В таком случае для целостной интерпретации просто необходим доступ к предыдущим по индексу времени состояниям мира, относительно которого написан текст. В этом случае обретает смысл применение модальных операторов времени и обязательности.

Можно выделить две особенности логики Монтегю для применения в информационном поиске. Первая особенность — это наличие интенционалов. Это позволяет проводить поиск более точно, соотнося интенциональные понятия с индексом миров и времен. Интенционал определяется следующим образом. Для любого типа есть $D_{\langle s,a \rangle} = S_a = D_a^{W \times T}$. Множество возможных значений типа $\langle s,a \rangle$, то есть $D_{\langle s,a \rangle}$ есть множество всех функций из множества индексов $W \times T$ (множества упорядоченных пар) в множество D_a (возможных значений типа a), т. е. интенционал S_a понимается как множество смыслов типа a .

Второй важной особенностью является выделение функции интерпретации в самостоятельный объект. Это позволяет при интерпретации выражения в модели проводить расчет различных характеристик. Например, при интерпретации формулы, связанной квантором

всеобщности возможно вычисление характеристик, определяющих, для какой части области определения функции приписывания значений переменных, данная функция истинна. Это дает возможность использовать нечеткие критерии поиска и ранжировать результаты интерпретации более точно.

Однако большим недостатком является отсутствие в логике средств выражения картины мира, отображенной в тексте на основе теоретико-множественной семантики. Функция интерпретации проводит операции лишь с уже существующими множествами, но не имеет средств для их построения.

Отсутствует и семантическое отличие на уровне словарного смысла. В рамках логики понятия «белый» и «зеленый» ничем не отличаются.

Решение этих проблем позволит создать систему автоматической семантической обработки, пригодной для семантического поиска и интерпретации данных в экспертных системах.

Литература:

1. *Швецов А.Н., Летовальцев В.И.* Семантическая обработка текста на основе интенциональной логики для проведения информационного поиска. // Интеллектуальные системы: Труды Девятого международного симпозиума / Под. ред. К.А. Пупкова. — М.: РУСАКИ, 2010. — С. 146–150.
2. *Montague R.* The proper treatment of quantification in ordinary English. // Approaches to Natural Language./Hintikka, K.J.J., Moravcsik, J.M.E., & Suppes, P. (eds.). — Reidel, 1973. — 221–242 p.

СЕМАНТИКО-ЭНТРОПИЙНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ИССЛЕДОВАНИИ МОРФИЗМА СИСТЕМ ОПЕРАТИВНОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

А.А. Миронов

*Московский государственный институт радиотехники,
электроники и автоматики (технический университет)*

В области создания и сопровождения хранилищ данных наиболее резко ощущаются трудности, порожденные отсутствием устоявшейся семантической теории информационных процессов и систем. На основе преодоления семантических разрывов всех возможных разновидностей и их комбинаций, в сущности, осуществляется интеграция систем оперативной аналитической обработки данных xOLAP

(Online Analytical Processing) и Semantic Web. Все достоинства и недостатки различных xOLAP архитектур в значительной мере контрастируются или нивелируются в зависимости от того, какие алгоритмы используются для хранения данных, среди которых семантические алгоритмы, работающие на основе семантических признаков, преобразующие структуру куба. Последнее имеет все более возрастающее значение в условиях эволюционного перерастания хаотичного по своей природе Интернета в Экстранет реализации семантических сетей второго поколения Semantic Web, то есть сетей, где гегемоном управления и поиска является семантика понятий (ключевых слов, метаописаний, тезауруса, морфологии, инфологии, информационных морфизмов).[1]

Сохранение и углубление семантики обобщения/специализации (roll-up/drill-down) становится все более актуальным в обеспечении эффективного моделирования и проектирования xOLAP. В результате к известным в практике проектирования семантических сетей решениям, таким, как методы и технологии агрегирования, сортировки, кэширования и группировки данных, сжатия, декомпозиций и реструктуризации кубов в результате настоящих исследований добавлены существенно развивающие решения. В числе новых востребованных решений представлены модели Semantic OLAP (SeOLAP), Atemporal OLAP (AtempOLAP), Fusionsoft Semantic OLAP (FSeOLAP), Semantic OLAP Transformer (TransSeOLAP) и другие.

Даже существенные успехи в решении такого рода задач не снимают остроты вопроса семантики отношений, поскольку по завершении ступени дивергенции проектирования, согласно методу конвергенции/дивергенции управления проектами xOLAP, восстановление ранее не отрегулированной семантики отношений становится невозможной (даже на ступени трансформации метода, не говоря уже о ключительной ступени конвергенции этого метода), что делает результаты проектирования информационной системы (ИС) неполноценными, а в ряде случаев тупиковыми.

Более того, возникла и начала удовлетворяться потребность в моделях xOLAP, целевым образом ориентированных на семантические методы управления в статусе главенствующих. Вопросы изучения и улучшения моделей семантического управления xOLAP разработаны в специальной литературе недостаточно, хотя в последние годы внимание к ним явно обозначилось.[2] Анализ имеющихся источников в сфере создания и сопровождения хранилищ данных подтвердил положение о том, что именно в этой области IT индустрии наиболее резко ощущаются трудности, порожденные отсутствием устоявшейся семантической теории информационных процессов и систем. Новым в постановке и развитии такого рода раздела теории информацион-

ных процессов и систем является то, что понятия этого раздела опираются на учет происходящего на интегративной основе слияния инфологий и морфологий архитектур OLAP и Semantic Web второго поколения, то есть ONTONET. Именно на этой основе преодолевается так называемый «семантический разрыв OLAP», о котором сообщается в публикациях последних лет[3]. Это касается, прежде всего, сбора и консолидации данных из разрозненных и несогласованных источников в предметно-ориентированный, интегрированный и независимый от времени (atemporary system, AtempOLAP) набор данных. Такое построение неизбежно, если возникает опасность коллапсирования фактографической системы по схеме развития «взрыв данных»; оно вообще универсально, если ставится вопрос о перегрузке данных из одного хранилища — донора в другое хранилище — акцептор, созданное независимо от донора. При этом неизбежно возникает задача выделения частей и признаков, обладающих абсолютными свойствами мажоритарности и эргодичности, анализируя и соединяя которые можно гармонизировать контент по семантическим признакам.

Литература:

1. *Миронов А.А., Скуратов А.К.* Информационный морфизм xOLAP-реализаций // Научный вестник МИРЭА. — 2010. — №1(8). — с. 42–49.
2. Получение знаний для формирования информационных образовательных ресурсов // *Иванников А.Д., Кулагин В.П., Мордвинов В.А., Найханова Л.В., Овезов Б.Б., Тихонов А.Н., Цветков В.Я.* М.: ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика», 2008. — 440 с.
3. *Миронов А.А., Сигов А.С.* Семантико-энтропийное регулирование информационного морфизма реализаций xOLAP // Известия Томского политехнического университета. — 2010. — №5. Т. — 316. — с. 75–80.

МОДЕЛИ СТРУКТУРНО-ЗАВЕРШЕННЫХ ГРАФОВ ДОМЕНОВ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ТЕСТОВ

В.Л. Мозолев, Ю.А. Прокопчук

*Украинский государственный химико-технологический университет,
Институт технической механики НАНУ и НККУ*

Введение. Пусть $\{t\}$ — множество элементарных тестов, с помощью которых описываются все факторы, обстоятельства и явления, имеющие отношение к изучаемой ситуации действительности. Элементарность теста означает, что его результат может быть представ-

лен в виде: «тест = значение». Конкретный результат теста τ будем обозначать через $\underline{\tau}$. Результаты тестов могут выбираться (формироваться) из разных доменов (множеств значений). Для фиксации того, что в качестве множества результатов теста τ используется домен T , будем использовать нотацию: τ/T . Примеры нотаций: a/A , $\{b/B\}$ — множество тестов, $\{c\}/C$ — множество однотипных тестов, $\{a/A\}$ — множество значений группы тестов [1, 2].

Используя разные домены, можно управлять общностью (масштабом) результата одного и того же теста. Во многих случаях между доменами разного уровня общности могут быть заданы однозначные правила пересчета значений. Правила пересчета значений теста из одного домена в другой задают *ориентированный граф доменов* $G(\tau) \equiv \{T \rightarrow T'\} \tau$, а $N\tau$ — общее количество доменов в графе $G(\tau)$. Домен слева от стрелки в связке $(T \rightarrow T')$ будем называть *доменом — предком*, а справа от стрелки *доменом — наследником*. Соответственно любую связку $(T \rightarrow T')$ можно именовать «предок — наследник». Пример конфигуратора графа:

Температура блока химических батарей ^ТБХБ {5 # 2 {Средняя и ниже ^С Н; Высокая ^В} 4 # 2 {Низкая ^Н; Средняя и выше ^С В} 3 {Средняя ^С; Ниже или выше среднего ^Н В} 2 {Низкая ^Н [0; 20]; Средняя ^С (20; 30); Высокая ^В (30; 50]} 1 {[0; 50]}}

Пусть t/Λ — выделенный тест, означающий время (абсолютное). Определим два *элементарных события*: $e_1 = \langle \underline{\tau}T, \underline{t}/\Lambda \rangle$ и $e_2 = \langle \neg \underline{\tau}T, \underline{t}/\Lambda \rangle$. Произвольную ситуацию действительности обозначим через $\alpha = \alpha(\{ \langle J_{\tau} \underline{\tau}/T, J_{\tau} \underline{t}/\Lambda \rangle \})$, где J — оператор оценки истинности той или иной информации. Графы доменов тестов позволяют, в частности, построить информационное замыкание для любой ситуации α [1].

Основная часть. Введем *операцию наращивания (расщепления) вершины — домена* следующим образом: для любой дискретной вершины $D = \{\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n\}$ такой, что $n > 2$, порождаются n терминальных вершин вида $\{\alpha_j; \neg \alpha_j\} \equiv \{\alpha_j; \neg \alpha_j\} \equiv \{\alpha_j; D \setminus \alpha_j\}$, где $j = 1, \dots, n$. В результирующем графе остаются только те вершины, которые отсутствовали в графе до выполнения операции наращивания. В рамках настоящего исследования будем предполагать, что реализован однозначный воспроизводимый алгоритм проверки совпадения (тождественности) вершин с учетом синонимии и разных областей отрицания (в разных доменах). Операцию наращивания можно применять локально (точечно) — к одной вершине графа, а можно последовательно ко всем дискретным вершинам графа (при соблюдении условия $|D| > 2$). Граф, получаемый в результате применения опера-

ции наращивания ко всем допустимым вершинам (*операция наращивания графа*), назовем *структурно-завершенным*. Структурно-завершенный граф, построенный на основе графа $G(\tau)$, обозначим через $G^+(\tau)$.

Предложение 1. Для произвольного графа $G(\tau)$ его структурно-завершенный граф $G^+(\tau)$ определяется в общем случае неоднозначно, но состав вершин во всех графах $G^+(\tau)$ одинаковый.

Доказательство вытекает из того факта, что операция наращивания вершины применяется последовательно ко всем дискретным доменам графа, но порядок применения операции не фиксирован и разная последовательность обхода вершин графа может дать разные результаты.

Множество структурно-завершенных графов для графа $G(\tau)$ обозначим через $\{G^+(\tau)\}$. Операция наращивания графа, в том виде как она приведена выше, не обеспечивает получение всех *истинных* структурно-завершенных графов. Вершины, которые образуются в результате наращивания и которые могут иметь разные домены-предки, назовем *блуждающими*. Построение *истинного множества структурно-завершенных графов* предполагает первоначальное выявление всех блуждающих вершин с последующим построением всех комбинаций расположения блуждающих вершин.

Автоматически порождаемые в результате операции наращивания терминальные вершины, а также вершины, которые можно отнести к такому типу, образно можно назвать «*листьями*». В памяти достаточно хранить *ствол графа* — граф без листьев, а листья должны порождаться автоматизмами вычислительной среды в моменты использования графа. Поскольку предполагается, что имеется алгоритм установления эквивалентности доменов, то этот же алгоритм позволяет однозначно отнести любую вершину к типу «*листья*». Для произвольного графа $G(\tau)$ его ствол обозначим через $G^{\sim}(\tau)$.

Не все дихотомические вершины являются листьями. У графа, состоящего из одной дихотомической вершины, листьев быть не может. У остальных графов листья есть или могут рождаться.

Предложение 2. Ствол произвольного графа $G(\tau)$ определяется единственным образом, состав вершин всех графов из $\{(G^{\sim}(\tau))^+\}$ одинаковый и, кроме того, выполняются следующие соотношения:

$$(i) \forall G(\tau), \{G^+(\tau)\} \subseteq \{(G^{\sim}(\tau))^+\}.$$

$$(ii) \forall G^+(\tau) \in \{G^+(\tau)\}, (G^+(\tau))^{\sim} = G^{\sim}(\tau).$$

Для генерации структурно-завершенных графов на основе произвольного ствола графа разработано специальное программное

обеспечение. На рис. 1 показан пример автоматически сгенерированного структурно-завершенного графа для ствола графа, состоящего из трех вершин (темные — коричневые вершины), листья закрашены зеленым цветом (светлые).

Литература:

1. Прокопчук Ю.А. Информационная структура теории естественной предметной области // Вестник ХНТУ, 2010. — №2(38). — С. 11–19.
2. Прокопчук Ю.А. Метод предельных обобщений для решения слабо формализованных задач // Управляющие системы и машины. — 2009. — №1. — С. 31–39.

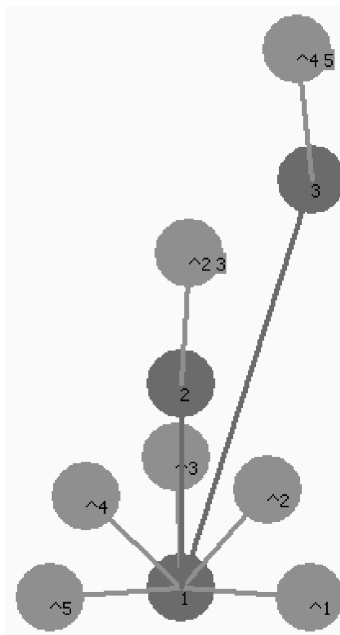


Рис. 1 — Модель структурно-завершенного графа.

СИТУАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ПРОБЛЕМНОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ

Ю.В. Мороз

Московский государственный институт радиотехники, электроники и автоматики (технический университет)

Объектно-ориентированное программирование, в отличие от процедурного, делает возможным естественный (обычный для человека) способ мышления о проблемной области задачи, а не о процедурах и данных, которые они обрабатывают. С появлением объектной технологии в жизненном цикле разработки программного обеспечения добавились этапы объектно-ориентированного анализа и проектирования (OOA/D) проблемной области и со временем свой собственный язык визуального моделирования *UML* [1]. До создания *UML* существовало несколько основных методов моделирования: *Object*

Modeling Technique для анализа от Дж. Рамбо, *Booch Method* для проектирования от Г. Буча и *Object Oriented Software Engineering* для сбора технических требований от А. Якобсона, каждый со своими преимуществами и недостатками. Эти авторы взяли за основу и искусственно интегрировали их, наравне с другими методами, в единый язык моделирования *UML*, получили для каждой свое графическое представление (диаграмму), но при этом не решили основную проблему объектно-ориентированного анализа и проектирования — выявления объектов и соответствующих им классов и дальнейшего построения единой модели проблемной области, а не более десятка разрозненных диаграмм. Для этого самым популярным методом на сегодняшний день остается примитивная методика анализа имен существительных, которая существовала и до *UML*, поэтому он часто подвергается критике как со стороны аналитиков и проектировщиков, так и со стороны программистов даже несмотря на то, что он принят в качестве международного стандарта. Из этого можно сделать выводы о том, что:

- проектирование модели проблемной области остается искусством разработчика;
- каждый этап жизненного цикла ПО поддерживается своими *UML*-диаграммами;
- отсутствует целостный подход к проектированию, что отрицательно влияет на качество модели проблемной области, скорость и, соответственно, стоимость ее проектирования.

Традиционно проектирование модели проблемной области начинают с выявления объектов, но т.к. объекты связаны друг с другом только сообщениями, целесообразнее было бы сначала выявлять эти сообщения, а потом, в их рамках, и объекты, которые их передают. Сообщение, по своей сути, представляет действие, совершаемое одним объектом над другим, при этом в процессе выполнения этого действия меняется состояние одного или нескольких объектов, прямо или косвенно участвующих в нем, т.е. меняется состояние проблемной области. Такая трактовка, когда для решения задачи совершаются действия, переводящие предметную область из проблемной ситуации в целевую, близка к ситуационному управлению [2], а представление модели проблемной области в виде системы инвариантных конструктов (объект-сообщение-объект) — к концептуальному анализу и проектированию систем организационного управления [3]. Идеи этих подходов положены в основу и успешно сочетаются в методе ситуационного анализа и проектирования модели предметной области для экспертных систем поддержки принятия решений [4], который может быть применен и для объектно-ориентированных программных систем. Суть метода заключается в анализе и проектирова-

нии модели проблемной области в виде концептуальных структур единичных решений (КСЕР). Вершины КСЕР представляют объекты проблемной области со своими свойствами и выявляются в процессе анализа сообщений. Множество всех КСЕР, в результате объединения, образуют единую концептуальную модель проблемной области, которая может отображаться, по необходимости, в UML-диаграммы, связанные с моделью проблемной области, а также частично генерировать код.

Литература:

1. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений / Г. Буч [и др.]. 3-е изд. М.: Вильямс, 2008. — 718 с.
2. *Поспелов Д.А.* Ситуационное управление: Теория и практика. — М.: Наука, 1986. — 284 с.
3. *Никаноров С.П., Никитина Н.К., Теслинов А.Г.* Введение в концептуальное проектирование АСУ: Анализ и синтез структур. — М.: РВСН, 1995. — 234 с.
4. *Болотова Л.С., Мороз Ю.В.* Игровое проектирование моделей предметных областей для экспертных систем поддержки принятия решений // Теоретические вопросы вычислительной техники и программного обеспечения: Межвуз. сб. научн. тр. — М.: МИРЭА, 2010. — С. 6–15.

КОНТЕКСТНО-ВРЕМЕННАЯ ОНТОЛОГИЯ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ В ИНФОРМАЦИОННОМ ПОИСКЕ МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ

О.А. Нестерова

Тюменский государственный университет

Для ряда медико-биологических исследований (МБИ) необходим сбор данных о пациентах [1]. Много данных накоплено в электронных хранилищах медицинских информационных систем (МИС) [2]. Но, несмотря на определенные успехи исследований, направленных на поиск и сбор данных, извлечение данных из информационных хранилищ МИС осложнено из-за ряда проблем [3].

Во-первых, информация разнородна, частично формализована, частично представлена в виде произвольного текста. Во-вторых, технологии точного поиска данных не учитывают смысловое значение терминов и информационную потребность пользователя. В-третьих,

технологии семантического поиска на основе семантических сетей или онтологий позволяют распознавать смысл [4], но не учитывают специфику медицинской информации: разнородность, многозначность, неточность, субъективность, хронологическую последовательность, неформализованное представление. В-четвертых, выполнение нового, незапланированного при разработке МИС запроса для сбора данных влечет за собой затраты на привлечение IT-специалистов.

С учетом специфических свойств медицинской информации предлагается ввести понятие модели *контекстно-временной онтологии (КВО)* следующим образом: $O = \langle X, R_c(t), F_c(t) \rangle$, где: $X = \{x_i\}$ — конечное множество терминов, определяющих элементы поиска ($i = \overline{1, M}$); $R_c(t) = \langle x_i, x_j, r_k, cr_k(t) \rangle$ — *конечное множество контекстно-временных отношений* между терминами ($i, j = \overline{1, M}; k = \overline{1, K}$). r_k — слово или словосочетание; $cr_k(t)$ — функция факторов достоверности отношений CF (из теории нечеткой логики) в момент времени t :

$$cr_k(t) = \begin{cases} cr_{kl}(t), t \in [t_{kh}^{(1)}; t_{kh}^{(2)}]; & (t_{kl}^{(1)}; t_{kl}^{(2)}) \cap (t_{kp}^{(1)}; t_{kp}^{(2)}) = \emptyset, \forall l \neq p; \quad h, l, p = \overline{1, H}; \\ 0, \text{иначе.} \end{cases}$$

H — количество временных интервалов; $cr_k(t) \rightarrow R_{[-1, 1]}$.

Пример отношений: 1) «Пациент принимает антикоагулянт» (CF=1), 2) «до 2005 года антикоагуляном назначают варфарин» (CF=0,9). Будут представлены так:

$$r_1(t) = \langle x_1; x_2; \text{"прием"}; cr_1(t) = 1, \forall t \rangle;$$

$$r_2(t) = \left\langle x_2; x_3; \text{"назначение"}; cr_2(t) = \begin{cases} 0,9, \text{если } t \in (0; 2005z] \\ -1, \text{иначе.} \end{cases} \right\rangle.$$

(x_1 = «пациент»; x_2 = «антикоагулянт»; x_3 = «варфарин»).

Отношение 1) («прием» между терминами «пациент» и «варфарин») верно $\forall t$. Отношение 2) верно только до 2005 года, т.к. только в это время в 90% случаев назначали для антикоагуляционной терапии препарат варфарин.

Функции интерпретации определены так: $F_c(t) = \langle F_n(t), F_t(t), F_l(t) \rangle$.

Контекстная нормализации терминов: функция $F_n(t)$ в любой момент времени для i -го термина возвращает номер j -го термина, определяющий элемент поиска с максимальным фактором достоверности.

$$F_n(N, t) \rightarrow N : \forall i = \overline{1, M}, i \in N, \forall t_0 \quad F_n(i, t_0) \rightarrow j : cl_{ij}(t_0) = \max_{\forall l = \overline{1, M}} (cl_{il}(t_0)),$$

где $c_{ij}(t) \rightarrow R_{[-1,1]}$ — факторы достоверности того, что термины x_i и x_j определяют один и тот же элемент поиска (принадлежат одному семантическому полю) в момент времени t .

Контекстная интерпретация термов: функция $F_n(t)$ j -му терму ставит в соответствие вектор $V=\{v_{ij}\}$ коэффициентов уверенности, отражающих степень соответствия i -го термина j -му терму в момент времени t ($i = \overline{1, M}$).

$$F_t(N, t) \rightarrow R_{[-1,1]}^M: \forall i = \overline{1, M}, i \in N, \forall t_0, F_n(i, t_0) \rightarrow \langle v_{ij} \rangle, j = \overline{1, M}.$$

$$F_t(j, t_0) = E_j \bullet cl(t_0), \text{ где } E_j = \{e_p\}, \text{ матрица } M \times M, (j\text{-й столбец} = 1);$$

$$e_p = \begin{cases} 1, & p = j, \forall l; \\ 0, & p \neq j, \forall l. \end{cases}$$

Пример: 1) «Антикоагулянты и противосвертывающие — одно и то же» (CF=1) и 2) «до 2005 года можно считать, что варфарин и антикоагулянт — одно и то же в 90% случаев» (CF=0,9).

Получаем для терма «антикоагулянт» в 2004 году существовали разные обозначения «противосвертывающие (CF=1) и «варфарин» (CF=0,9), а в 2010м году — только «противосвертывающие» (CF=1).

Правила выводов: Функция F_1 используется для построения правил выводов на определенный момент времени.

$$F_1 = \text{ЕСЛИ} \langle \text{И}(\{x_1, c_1, t_1\}, \{x_2, c_2, t_2\}, \dots, \{x_n, c_n, t_n\}) \mid \text{ИЛИ} (\{x_1, c_1, t_1\}, \{x_2, c_2, t_2\}, \dots, \{x_n, c_n, t_n\}) \mid \text{НЕ} (\{x_1, c_1, t_1\}, \{x_2, c_2, t_2\}, \dots, \{x_n, c_n, t_n\}) \rangle > \text{ТО} \langle \{y_1, c_{y1}, t_{y1}\}, \{y_2, c_{y2}, t_{y2}\}, \dots, \{y_m, c_{ym}, t_{ym}\} \rangle.$$

Пример: ЕСЛИ({«Пациент принимает варфарин», $c_1 = -1$, до 2005} И {«Пациент перенес инсульт», $c_1 = 1$, 1995 г.) ТО {«Пациенту противопоказан антикоагулянт», $c_{y1} = 0,9$, (1995, 2005)}.

Полученное множество терминов и отношений запроса и документов в заданном контексте в момент времени t представляется в виде набора ориентированных мультиграфов. Для выбора схожих документов используется графовый алгоритм кластеризации и определение релевантности документов через энтропийную оценку неопределенности, полноты и точности запроса [4, 5].

Алгоритм семантического поиска с обучением с учителем: 1. Обучение — оценка неопределенности. 2. Контекстное индексирование — в соответствии с полученным набором терминов и отношений. 3. Выбор схожих документов. 4. Ответ — оценка релевантности.

Информационно-поисковая система с КВО позволяет с определенной достоверностью формализовать семантическую медицинскую информацию и использовать результаты в дальнейшей обработке данных для проведения МБИ.

Литература:

1. *Евдокименков В.Н.* Компьютерные технологии сбора, обработки и анализа данных медико-биологических исследований: Учебное пособие. — М.: Изд-во МАИ, 2005. — 436 с.
2. *Назаренко Г.И., Осипов Г.С.* Основы теории медицинских технологических процессов. Ч. 1. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. — 144 с.
3. *Нестерова О.А., Оленников Е.А.* Проблема сбора и анализа данных для научных исследований в медицинских информационных системах // Искусственный интеллект: философия, методология, инновации. Материалы III Всероссийской конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. — М.: «Связь-принт», 2009. — С. 371–373.
4. *Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan, Hinrich Schütze*. Introduction to Information Retrieval. Cambridge UP. Online edition (c), 2009. — 544 с.
5. *Аветисян Р.Д., Аветисян Д.О.* Теоретические основы информатики. М.: Вильямс, 2002. — 168 с.

МОДИФИКАЦИЯ СЕРИЙНЫХ ПОДСИСТЕМ ЗАЩИТЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ СЕТЕЙ ПЕТРИ

А.Ю. Романенко, О.А. Супруненко

Черкасский национальный университет им. Б. Хмельницкого

Со времени, когда разработка современного коммерческого программного обеспечения выделилась в отдельную отрасль, одной из наиболее актуальных задач является борьба с пиратским использованием программных продуктов. Наиболее эффективным путём защиты ПО от взломов и нелегального копирования является создание программных подсистем лицензионной безопасности.

Технологии защиты ПО постоянно развиваются. Компании-разработчики систем защиты программных продуктов применяют ряд эмпирических подходов для создания систем лицензионной защиты: аппаратные ключи, активизация ПО через Internet, применение методов борьбы с отладкой и декомпиляцией и др. [1]. Но время взлома подобных систем на современном аппаратном обеспечении

сокращается и составляет от нескольких часов до нескольких месяцев.

На сегодняшний день назрела необходимость создания систем лицензионной защиты, которые используют не только эмпирические зависимости, но и имеют теоретическое обоснование стойкости. Кроме того, необходима разработка методов преобразования алгоритмов защиты программных продуктов для создания серийных подсистем защиты. Особенность подобных алгоритмов состоит в преобразовании элементов данных в параллельных алгоритмических структурах, которые являются частично-независимыми и относятся к асинхронным подсистемам. Для моделирования подобных подсистем был создан аппарат сетей Петри, который позволяет отображать структурные и динамические особенности параллельных алгоритмов, а также отслеживать возникновение критических ситуаций [2] при построении и имитации работы PN-моделей.

В представляемой работе предложено создание программного инструментального средства для обеспечения легальности использования программных продуктов, который использует параллельные алгоритмические модели на основе безопасных сетей Петри, для генерирования присоединяемых подсистем защиты ПО. В работе создаётся граф управляющей логики [3], в котором реализуется алгоритм скрытого перехода на модели, представленной сетью Петри.

На основе динамической графовой модели формируется алгоритм модуля защиты ПО. Механизм наращивания сложности графа управляющей логики позволяет формировать разнообразные защитные модули. Теоретически обоснованная невозможность решения задач за приемлемое время, которые принадлежат к классу NP-полных задач, позволяет доказать теоретическую стойкость полученной системы. Например, поиск полного подграфа порядка k в графе, содержащем определённый гамильтонов путь. В качестве задач, разрешимость которых затруднена неразвитостью математического аппарата, можно рассматривать задачу достижимости заданного перехода графа Петри при неизвестной начальной разметке.

Использование динамических структур данных и параллельной их обработки позволяет усложнить задачу анализа кода защитного модуля. Повышение стойкости данных модулей обусловлено сложностью анализа программы, размещающей свои данные в динамической области памяти; скоротечностью процессов, оперирующих этими данными; многопоточной обработкой этих данных.

Для построения подсистемы защиты, которая позволит поверять серийный номер и право владения вариантом программного продукта, применяется модель на основе безопасной сети Петри. Данная модель позволяет при наращивании графа управляющей логики кон-

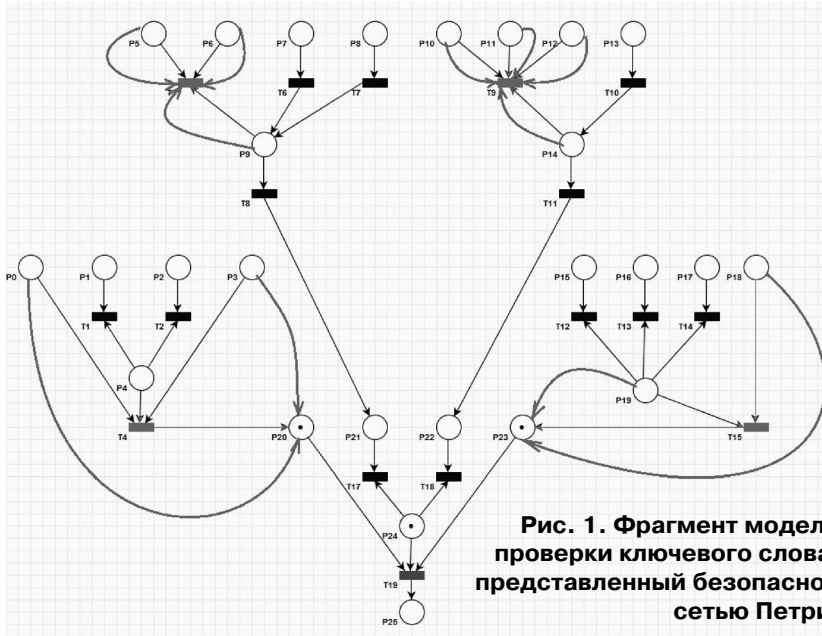


Рис. 1. Фрагмент модели проверки ключевого слова, представленный безопасной сетью Петри.

тролировать его некритичность (рис. 1), математическое однозначное описание графа (рис. 2) даёт возможность проверять условия теоретической стойкости системы защиты.

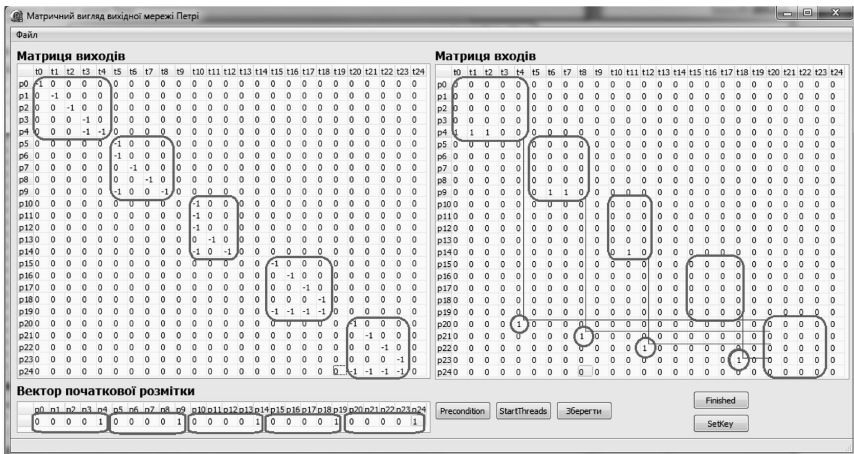


Рис. 2. Матричное представление топологии модели на основе сетей Петри.

Таким образом, представленная работа закладывает основу для формирования инструментария генерации серийных программных подсистем, анализ кода которых является задачей повышенной сложности, что может служить основой для формирования подсистем защиты программных продуктов.

Литература:

1. Касперски К. Фрагмент из второго издания книги «Техника и философия хакерских атак 2.000» [Электронный документ] http://www.wasm.ru/article.php?article=reg_old. Проверено 23.09.2010 г.
2. Кузьмук В.В. Сети Петри и моделирование параллельных процессов. — К.: ИПМЕ, 1985. — 64 с. (Препр. АН УССР, Институт проблем моделирования в энергетике; №17).
3. Доля А.В., Айрапетян Р.А. Защита программных продуктов с помощью сложных математических объектов на примере сетей Петри. // «Молодежь XXI века будущее Российской науки»: Тезисы докладов III Межрегиональной научнопрактической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. — Ростов-наДону: ЦВВР, 2005. — С. 26–27.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ОБРАЗОВАНИИ КАК ФАКТОР УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ

И.А. Рыжевцев, Р.Г. Болбаков, В.А. Мордвинов
*Московский государственный институт радиотехники,
электроники и автоматики (технический университет)*

В настоящее время в различных сферах человеческой деятельности широко применяются информационные системы (ИС). С развитием кибернетики и исследованиями в области искусственного интеллекта появились возможности создания так называемых интеллектуальных информационных систем (ИИС). В отличие от информационных систем, которые создавались для решения определенной, конкретно поставленной задачи, ИИС помогают решать целый комплекс задач, связанных с той или иной деятельностью человека.

В 2000 году остро встал вопрос о качестве образования в стране, при этом многочисленные образовательные реформы, которые были проведены, по существу так и не изменили ситуацию. Анализ

выявленных проблем показал, что для обеспечения качественного образования недостаточно опираться только на одну систему, так как система это, по сути, — одно из состояний общества, которое может в любой момент времени измениться. Качественное обучение требует накопления наукоемких ресурсов и постоянного анализа действия. Кардинальные перемены начались в 2005 году с общим внедрением информационных технологий в учебные заведения. В результате длительных экспериментов и наблюдений были сделаны выводы о необходимости создания интеллектуальных образовательных информационных систем, которые могли бы не только вести простой функционал (пример: введение списков посещаемости и формирование оценочного табеля), но также выступили бы в роли обучающих систем. Система при этом не только обучала бы человека, но и пополняла свои знания за счёт расширения и накопления базы знаний.

Под интеллектуальной информационной системой (ИИС, англ. intelligent system) будем понимать один из видов информационных систем, основанных на знаниях. ИИС представляет собой комплекс программных, лингвистических и логико-математических средств для реализации основной задачи, а именно, для осуществления поддержки деятельности человека и поиска информации в режиме продвинутого диалога на естественном языке.

Интеллектуальные информационные системы в действительности являются сложным симбиозом кибернетики, высшей математики, философии и других научных дисциплин. Основой любой ИИС является некоторая база знаний, которую система должна расширять в зависимости от своих особенностей и функциональных задач. По функционалу ИИС классифицируются на следующие подвиды: экспертная система (ЭС, expert system), вопросно-ответная система (англ. Question-answering system), виртуальный собеседник (англ. chatterbot), виртуальный цифровой помощник (от англ. Virtual Digital Assistant — VDA).

Также возможен тип интеллектуальной гибридной системы, которая может сочетать в себе совокупность аналитических моделей, экспертных систем, генетических алгоритмов и искусственных нейронных сетей. Проблематика такой системы заключается в том, что нейронные сети не программируются в привычном смысле этого слова, они обучаются. Возможность обучения — одно из главных преимуществ нейронных сетей перед традиционными алгоритмами.

При разработке такой системы важно оценить не только имеющиеся ресурсы, но и виды обеспечения работы ИИС, а именно: математическое, лингвистическое, информационное, семантическое, программное, техническое, технологическое, кадровое обеспечение.

В целом оценка деятельности интеллектуальных информационных систем сводится к рассмотрению потенциальных возможностей систем. Такая оценка точно описывает все достоинства и недостатки ИИС. За время внедрения интеллектуальных информационных систем в различные виды среды были выявлены следующие особые достоинства и недостатки:

Особые достоинства:

Решение задач при неизвестных закономерностях. Используя способность обучения на множестве примеров, система способна решать задачи, в которых неизвестны закономерности развития ситуации и зависимости между входными и выходными данными. Традиционные математические методы в таких случаях не всегда корректны.

Отказоустойчивость при аппаратной реализации. ИИС потенциально отказоустойчивы. Это означает, что при неблагоприятных условиях их производительность падает незначительно, поэтому снижение качества работы ИИС происходит медленнее.

Корректное представление и целостность информации. ИИС с точностью выведет накопленную информацию, правильно отформатировав её и упорядочив по определенному признаку.

Многозадачность как способность ИИС выполнять сразу несколько функциональных задач, что позволяет отладить процесс выполнения задач и сэкономить важные ресурсы.

Самообучение как направленная деятельность интеллектуальной информационной системы на самостоятельное получение знаний и (или) опыта.

Особые недостатки:

Невозможность удовлетворить любой запрос пользователя: на сегодняшний день в мире нет интеллектуальной информационной системы, готовой удовлетворить любой запрос пользователя. Это связано со сложностями и проблемами математического и программного моделирования.

Лингвистические проблемы: для обеспечения работы системы в режиме диалога с пользователем на естественном языке необходимо заложить в систему алгоритмы формализации естественного языка, а эта задача оказалась куда более сложной, чем предполагалось на заре развития интеллектуальных систем. Еще одна проблема — постоянная изменчивость языка, которая обязательно должна быть отражена в интеллектуальных информационных системах.

О возможностях дальнейшего развития ИИС необходимо задуматься уже сейчас. По сравнению с рядом западных стран, в которых

информационное сообщество получило существенное развитие и больше половины учебных заведений имеют интеллектуальные системы мониторинга и обучения, в России только некоторые учебные заведения имеют интеллектуальные информационные системы, способные проводить анализ и мониторинг, обеспечивать поддержку принятия решений в той или иной ситуации.

Существует также потребность в создании ИИС, которая смогла бы выполнять всю рутинную информационную работу, освобождая преподавателям больше времени для непосредственной педагогической работы. Такая система должна уметь проводить точный мониторинг, и, проанализировав ситуацию, смогла бы дать несколько вариантов её решения. Значительная роль в деятельности системы отводится сбору, преобразованию и накоплению наукоёмких и других информационных ресурсов, необходимых для обучения. Перечисленные требования к системе представляют собой лишь минимум требований, которые, будучи реализованными, позволят улучшить образование с помощью ИИС.

Разработка такой системы потребует значительных ресурсов, в том числе временных. Вместе с тем, такая работа позволит решить определенные проблемы, касающиеся искусственного интеллекта, поможет найти новые виды математических, программных и лингвистических моделей, улучшить работу уже выведенных алгоритмов поведения, а также дать новые представления о методах обучения и расширения знаний.

Литература:

1. Тимофеев А.А. «Информатика и компьютерный интеллект», М., 1991.
2. Уинстон П. Искусственный интеллект. М.1980.
3. Хант Э. Искусственный интеллект. М.1978.
4. Эндрю А. «Искусственный интеллект», М.: Мир, 1985.

Интернет ресурсы:

1. Российская ассоциация искусственного интеллекта. Режим доступа на 14.09.10: [<http://www.raai.org>]
2. Проект Art-Brain. Режим доступа на 14.09.10: [<http://ai.obrazec.ru/articles.html>]
3. Портал искусственного интеллекта. Режим доступа на 14.09.10: [<http://www.aiportal.ru>]

ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕХОДА ОТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ К ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОМУ ПРОСТРАНСТВУ

О.А. Сало, Н.В. Зорина

*Московский государственный институт радиотехники,
электроники и автоматики (технический университет)*

История вычислительной техники начиналась с мейнфреймов — доступ к ним имело ограниченное число людей, интерфейсы были недоступны для неподготовленного человека, процессорное время было очень дорого. С появлением первых РС, компьютеры стали дешевле и доступнее. Сейчас вычислительные устройства сопровождают современного человека повсюду — процессоры есть в автомобилях и микроволновках, мобильных телефонах и стиральных машинах. Таким образом, с развитием вычислительной техники менялся уровень ее доступности для человека. Вообще справедливо утверждение, что с развитием вычислительной техники растёт уровень жизни человека. Сам процесс развития можно разделить на три исторических этапа:

1. Эра мейнфреймов: один компьютер, много людей
2. Эра ПК: один пользователь, один компьютер
3. Эра повсеместных вычислений: одна персона, много компьютеров.

В настоящее время происходит переход к третьему этапу — повсеместным вычислениям (ubiquitous computing, также используется термин pervasive computing). Термин ubiquitous computing был предложен в 1991 г. Марком Вейзером, сотрудником исследовательского центра Хехо. В статье [2] он сравнивает современные информационные технологии с письменностью: «Рассмотрим письменность — по видимому, первую информационную технологию. Способность представлять устную речь с помощью символов для длительного хранения вывела информацию за пределы индивидуальной памяти. В наше время в промышленно развитых странах эта технология стала всеобщей. Письменную информацию доносят до нас не только книги, журналы и газеты, но и дорожные указатели, афиши, рекламы магазинов и даже настенные надписи. Оберточная бумага тоже покрывается надписями. Постоянное фоновое присутствие этих продуктов «технологии грамотности» не требует активного внимания, но передаваемая ими информация готова к тому, чтобы мы воспользовались ею. Без нее было бы трудно представить себе современную жизнь. Противоположным образом обстоит дело с относительно новой «силиконовой» информационной технологией; она далека от того, чтобы стать

частью окружающей нас среды. Уже продано более 50 млн. персональных компьютеров, однако компьютер в основном остается частью своего собственного мира. Доступ к нему осуществляется только с помощью сложного языка, не имеющего ничего общего с теми задачами, для решения которых используют компьютеры. Это положение напоминает тот период, когда писари должны были знать не меньше о рецепте изготовления чернил или обжиге глины, чем о письменности.

Таким образом, верхом развития любой информационной технологии, согласно Вейзеру, является ее «растворение» в повседневной жизни. Концепция *ubiquitous computing* предполагает практическую реализацию подобного «растворения» для современных информационных технологий. Предлагается реализация единой вычислительной среды, центром которой является человек. То есть можно выдвинуть новую парадигму развития вычислительной техники в XXI веке, а именно переход от интеллектуальных устройств к интеллектуальному пространству. Для этого необходимо объединение в единую вычислительную сеть различных устройств, таких как:

- Традиционные устройства ввода-вывода, такие как клавиатуры, мыши и др.;
- Беспроводные мобильные устройства, такие как мобильные телефоны, плееры, КПК;
- Элементы системы «умного дома» — датчики, встроенные в бытовую технику.

Интеллектуальность среды, по сути единого информационного пространства достигается самоадаптацией технических систем на концептуальном уровне к изменяющимся условиям функционирования программного обеспечения. Для пользователя этот процесс должен происходить незаметно, то есть повсеместные вычисления будут использовать многомодальный пользовательский интерфейс. Это интерфейс, который использует многомодальный вход от пользователя (возможность интерпретации различных видов ввода информации с использованием различных модальностей, например в форме письменного текста, разговорного языка, жестов, выражения лица и положения глаз и т.п.) и многомодальный выход (понятное для пользователя, представление реакции компьютера в виде текста, речи, графики на обычном дисплее).

Сфера применения таких систем чрезвычайно широка:

- *Управление автомобилем и дорожным движением.*
- *Мониторинг окружающей среды*
- *Здравоохранение*
- *Распределенная оценка*
- *Управление интеллектуальным домом и его устройствами*
- *Распределенная логистика.*

- *Комплексное управление городом*
- *Управление в чрезвычайных ситуациях.*

Ряд применений уже имеют вполне законченные реализации, такие, как глобальная система управления городом, уже получившая общепризнанное название *ubiquitous city (u-city)*, которая была предложена несколькими компаниями Южной Кореи. В настоящее время эта концепция уже находится в стадии тестирования в 22 городах этой страны. В нашей стране тоже есть реализации в сфере распределённой логистики, это разработка и внедрение решений, связанных с системами глобального позиционирования и навигации [10]. Нам кажется, что очень перспективным было бы внедрение таких систем в область образования, что позволило бы создать единое, по-настоящему интеллектуальное пространство, соединив учащихся и источники.

Литература:

1. <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/UbiHome.html>
2. Weiser, Mark (1991). «The Computer for the 21st Century».
3. Saha, D.; Mukherjee, A. Pervasive computing: a paradigm for the 21st century — Computer, Mar 2003.
4. Project Oxygen overview — <http://oxygen.csail.mit.edu/Overview.html>
5. Юлия Волкова «Этот размеченный мир» — «CIO» №8 от 21 августа 2007 года <http://www.rfidspb.ru/364/482/>
6. Сергей Пахомов «Проактивные или повсеместные вычисления» — КомпьютерПресс 8'2005.
7. Билл Дэй «Программирование устройств на Java» (<http://www.javaportal.ru/mobiljava/articles/programmingjava.html>)
8. http://www.neweurope.ru/print/docs/reigold/?item_id=150
9. http://www.hse.ru/data/902/479/1239/BI_1-2009.pdf
10. <http://fprog.ru/2009/issue2/practice-fp-2-ebook.pdf>

РАСШИРЕНИЕ СФЕРЫ ДЕЙСТВИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ ОПТИЧЕСКОЙ ЛИНИИ СВЯЗИ

М.Е. Солозобов, Б.А. Кузяков

МГТУ Гражданской авиации

Для решения ряда задач эффективной передачи информации, разрабатываются комбинированные линии связи: волоконно-оптические совмещенные с атмосферными оптическими. Если передаваемая информация доставляется к лазерному приемопередатчику по стан-

дартному оптоволоконному кабелю, то гарантируется передача данных без побочного радиоволнового и электромагнитного излучения. Несомненным достоинством лазерных устройств связи является их совместимость с используемым телекоммуникационным оборудованием различного назначения: концентраторы, маршрутизаторы, повторители, мосты, мультиплексоры и АТС. Лазерная связь — быстро и качественно, надежно и эффективно решает проблему связи между двумя объектами, находящимися в прямой видимости. Однако на надежность ее работы оказывают влияние атмосферные явления. Оптимальный выбор длины волны, мощности передатчика и апертуры приемной антенны повышает устойчивость работы канала связи при изменении погодных условий. Одной из основных характеристик канала связи является его доступность. Например, среднегодовая доступность определяется как суммарное время работы линии за год по отношению к полному числу часов в год. Сети разного назначения (телефонные сети связи, компьютерные, магистральные, местные и т.д.) предъявляют различные требования к доступности используемых линий связи. В наше время внедрены разнообразные открытые оптические линии связи (ООЛС): «МТС», «Короткая», «Телеком», «Фара» и ряд других [1, 2]. В то же время, разработаны системы, в которых связь осуществляется широкополосным оптическим сигналом, формируемым светодиодом, на дальность до 1,2 км. Развёртывание наземных оптических линий связи производится быстро и при минимальных затратах.

Информационные сети, допустимая величина доступности в которых не превышает 0,99, представляются весьма перспективными для использования ООЛС [3, 4]. При этом, большей доступностью при других равных условиях обладают относительно низкоскоростные каналы связи 2–4 Мбит/с. Уже выпускается модификация модели ООЛС для протокола Fast Ethernet 100Base-FX с волоконно-оптическим интерфейсом [1]. Оптический канал связи обладает более высокой степенью помехозащищённости, большей надёжностью и быстродействием по сравнению с радиоканалом, высокой степенью защищённости от электрических промышленных помех и атмосферного электричества. Эти примеры доказывают, что современная оптическая связь находится в бурном развитии [1–4].

Доступность ООЛС непосредственно связана с отношением сигнал/шум SN_p и величиной, поступающей лазерной мощности на приёмник P_r . Попадающая на фотоприёмник лазерная мощность приводит к появлению тока i в его электрической цепи, который можно определить из выражения:

$$P_r = \sigma P_t G_t \tau_t G_r \tau_r \left(\frac{\lambda}{4\pi} \right)^2 \left(\frac{1}{R^2} \right) \quad (1)$$

здесь, η , M — квантовая эффективность и коэффициент усиления фотодетектора, q — заряд электрона, λ — длина волны излучения, h — постоянная Планка, c — скорость света, звёздочка (*) — обозначает операцию усреднения,

$$(i^2)^* = \left(\frac{\eta q \lambda}{hc} M P_r \right)^2 \quad (2)$$

здесь, σ — коэффициент пропускания атмосферы, P_t — мощность передатчика, τ_t — потери мощности в передатчике, τ_r — потери мощности в приёмнике, R — расстояние между передатчиком и приёмником, $G_t = (\pi D_t / \lambda)^2$, $G_r = (\pi D_r / \lambda)^2$, D_t — диаметр антенны передатчика, D_r — диаметр антенны приёмника.

$$SN_p = \frac{(i^2)^*}{2q((i^2)^* M^{-2} + I_d) M^{x+2} B + 2qI_L B + 4kTBF_T / R_q} \quad (3)$$

здесь, I_d — темновой ток, k — постоянная Больцмана, I_L — поверхностный ток утечки, B — эквивалентная ширина спектра шума, R_q — эквивалент сопротивления электрической цепи детектора, $F(M) \approx M^x$ ($0 \leq x \leq 1$), T — температура системы.

В работе рассматриваются вопросы оптимизации комбинированной оптической линии связи «станция передачи — ВОЛС — модуль передатчика — модуль приемника — ВОЛС — станция приема» на дальность между модулями передатчик-приемник до 30 км. Оценки проводились для системы связи со следующими параметрами:

$$\lambda = 0,85, \sigma = 1, P_t = 100 \text{ мВт}, D_t = 20\text{--}30 \text{ см}, D_r = 50\text{--}80 \text{ см}.$$

Проведенные расчеты показывают возможность реализации системы связи на дистанции до 30 км между модулями передатчик-приемник. Полученные оценки находят подтверждение и в зарубежных информационных источниках. При этом, например, в сфере гражданской авиации, становится возможным реализовать конфиденциальную связь не только в пределах аэропорта, но и между службами аэродрома с дежурными вертолетами.

Литература:

1. Иваненко О.И., Сумерин В.В., Хюппенен А.П. Параметр доступности линии связи как основной критерий эффективности использования атмосферных оптических линий связи (АОЛС). Лазер-Информ, №9-10 (240–241), 2002, — с. 10–11.

2. Беспроводные инфракрасные дуплексные системы связи. Проспект ФГУП «Особое конструкторское бюро МЭИ», М., 2005. — 1 с.; Лазерная атмосферная линия. Проспект ФГУП НИИ Телевидения, 2007. — 2 с., www.niitv.ru.
3. Кулик Т.К., Прохоров Д.В. Методика сравнительной оценки работоспособности лазерных линий связи. Технологии и средства связи, 2000, №6, — с. 8–10.
4. Оптическая система связи ОСС. Проспект ООО НПП «Лазерные технологии», Россия, г. Екатеринбург, 2006. — 2 с.; Атмосферные оптические линии связи. Проспект Гос. Рязанского приборного завода, 2007. — 2 с., www.grpz.ru.
5. Гребнев А.К. и др. Оптоэлектронные элементы и устройства/ А.К. Гребнев, В.Н. Гридин, В.П. Дмитриев. /Под ред. Ю.В. Гуляева. — М.: Радио и связь, 1998. — 336 с.
6. Иванов А.Г. Волоконная оптика: Компоненты, системы передачи, измерения. — М.: Компания Сайрус системс, 1999. — 327 с.
7. Убайдуллаев Р.Р. Волоконно-оптические сети. — М.: Эко-Трендз, 1998. — 267 с.
8. Семёнов А.Б. Волоконная оптика в локальных и корпоративных сетях связи. — М.: Компьютер-пресс. 1998. — 302 с.

ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОИСКА

А.Г. Тюрин, Д.С. Шемончук

*Московский государственный институт радиотехники,
электроники и автоматики, shemonchuk@mirea.ru*

В докладе проведены исследования алгоритмов, которые могут использоваться для повышения эффективности информационного поиска. Описана разработанная информационно-поисковая система (ИПС), которая кроме традиционных методов информационного поиска может реализовывать семантико-энтропийный разбор документов и использовать информацию, извлекаемую в ходе семантического анализа.

Результаты информационного поиска состоят в нахождении той информации, в которой заинтересован пользователь. Разработанная система является документографической, поэтому результатом является множество документов удовлетворяющих (релевантных) пользовательскому запросу.

Методы поиска, которые сейчас являются стандартными, были разработаны в конце 70-х — начале 80-х годов и основываются на различных статистических методах. Эти методы обычно интерпретируют запросы и документы как неупорядоченные наборы слов (*bag of words*). Релевантность документа запросу оценивается посредством схожести множества, соответствующего запросу, множеству, соответствующего документу, при этом не учитываются морфологические и семантические структуры языка.

За последние 15 лет были исследованы различные способы интеграции алгоритмов разрешения лексико-семантической омонимии в алгоритмы информационного поиска для повышения его эффективности. Эти попытки сводились к конструированию некоторого представления документов на основе не только слов, но и их значений/концептов, которые бы использовались внутри информационно-поисковой системы. Например, в работе Krovetz и Croft показывается, что неоднозначность слов потенциально отрицательно влияет на характеристики информационно-поисковых систем. Показано, что несовпадение значения слова в запросе и документах приводит к выдаче системой нерелевантных документов. Krovetz и Croft отмечают, что частично неоднозначность слов недостаточно учитывается в традиционных ИПС. Это происходит при смежном положении слов. Запросы обычно состоят из групп слов, которые частично снимают неоднозначность самого запроса, и общая неоднозначность слов меньше влияет на результаты. Кроме того, они отмечают особенности распределения словарных значений слов — наблюдается скос в сторону наиболее встречаемого значения слова. Это ведет к ограничению области возникновения неоднозначности между запросом и результатами ИПС.

Sanderson исследовал влияние неоднозначности на результаты выдачи поисковой системы с помощью введения искусственной неоднозначности посредством конструирования бессмысленного в естественном языке слова и измерял изменение эффективности ИПС. Он пришел к выводу о том, что сама неоднозначность слабо влияет на результаты, однако неправильное ее разрешение ведет к серьезным ухудшениям эффективности. Из этого Sanderson делает вывод о том, что для положительного влияния необходима точность более 90%.

Gonzalo и др. исследовал это влияние с помощью коллекции текстов, размеченных вручную. Это обеспечивало возможность моделировать разные ситуации неоднозначности. Он пришел к выводу, что для того, чтобы методы разрешения лексико-семантической омонимии (РЛСО) оказывали положительный результат на работу ИПС, точность этих методов должна составлять более 60%.

Кроме того, в работе Sanderson отмечается, что большая часть предыдущих исследований проводилась на сравнительно маленьких коллекциях документов относительно тех масштабов, что действуют в ИПС. Из этого он делает вывод, что оценки эффективности методов РЛСО требуют дополнительного уточнения.

Далее в самом докладе рассмотрены и более глубоко проанализированы различные методы поиска. А так же предложен обновленный вариант алгоритма поиска с использованием правила Байеса, позволяющее увеличить релевантность выдаваемых результатов.

Литература:

1. *Robert Krovetz and W. Bruce Croft.* Lexical ambiguity and information retrieval. *Information Systems*, 10(2):115–141, 1992.
2. *Mark Sanderson.* Word sense disambiguation and information retrieval. In *Proceedings of SIGIR-94, 17th ACM International Conference on Research and Development in Information Retrieval*, pages 49–57, Dublin, IE, 1994.
3. *Sanderson M.* Word Sense Disambiguation and Information Retrieval. PhD thesis, University of Glasgow, 1997.
4. *Julio Gonzalo, Felisa Verdejo, Irina Chugur, and Juan Cigarran.* Indexing with wordnet synsets can improve text retrieval. In *Proceedings of the COLING/ACL '98 Workshop on Usage of WordNet for NLP*, pages 38–44, Montreal, Canada, 1998.
5. *Julio Gonzalo, Anselmo Pen as, and Felisa Verdejo.* Lexical ambiguity and information retrieval revisited, 1999.
6. *Mark Sanderson.* Retrieving with good sense. *Information Retrieval*, 2:47–67, 2000.
7. Проектирование и сопровождение информационных систем в образовании. Иванников А.Д., Матчин В.Т., Мордвинов В.А., Савельев Д.А., Трифонов Н.И. НИИВО, вып.2., — М., 2003.— 92 с.
8. *Мордвинов В.А., Петров К.А.* Онтология информационных систем.// Отраслевой фонд алгоритмов и программ. Свидетельство об отраслевой регистрации разработки № 4895 от 06.08.2005, 251 с.

ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ В РАСПРЕДЕЛЕННОЙ МАССИВНО-МНОГОПОТОЧНОЙ CUDA-СРЕДЕ

В.А. Фурсов, П.Ю. Якимов

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева» (национальный исследовательский университет) СГАУ

В последние годы наряду с совершенствованием и ростом производительности мощных суперкомпьютеров наметилась устойчивая тенденция развития технологий параллельных вычислений на персональных компьютерах. Эта тенденция обусловлена существенным технологическим прорывом, по крайней мере, в трех направлениях.

Во-первых, это появление настольных CPU с возможностью параллельного выполнения программ. В настоящее время для персональных компьютеров доступны процессоры *i7* с параллельным исполнением 8-ми потоков. Вторым технологическим прорывом является представленное в 2007 году компанией *Nvidia* альтернативное направление развития массивно-параллельных вычислений для настольных компьютеров с использованием GPU. Третий фактор, позволяющий всерьез говорить о настольных суперкомпьютерных системах, — это повышение скорости коммуникаций по системной шине для платформы *x86* с развитием стандарта *PCI Express*. Скорость коммуникаций между узлами всегда была узким местом кластерных систем, снижающим их эффективность. Принятие подавляющим большинством производителей стандарта *Infiniband* позволяет строить весьма недорогие вычислительные системы со скоростью обмена данными между узлами до 5 GB/s.

Совокупность указанных факторов стала мотивом возрастающего интереса к созданию компактных, недорогих и, вместе с тем, высокопроизводительных систем обработки и анализа изображений нового поколения для систем видеоконтроля, видеонаблюдения, подготовки цифровых изображений к печати и др. В работах [1–2] рассматривались примеры создания компактных распределенных систем обработки изображений. В частности, в работе [1] описана реализация алгоритма коррекции цветных цифровых изображений в локальной сети компьютеров посредством специально разработанной GRID-системы, реализованной на *Java* с *native*-модулями. В этой работе показана возможность существенного ускорения одного из наиболее затратных по времени процессов подготовки цветных изобра-

жений к печати. В работах [3–4] приведены примеры дальнейшего ускорения предпечатной подготовки изображений за счет реализации алгоритмов обработки изображений в CUDA-среде.

Наиболее популярным и широко используемым во многих технологиях обработки изображений является метод скользящего окна. Известны быстрые рекуррентные (например, параллельно-рекурсивные) алгоритмы обработки изображений скользящим окном, реализованные на традиционных аппаратных средствах [5]. Создание таких же эффективных процедур на основе CUDA-технологий, реализуемых с использованием графических ускорителей NVIDIA, к сожалению, пока еще остается проблемной задачей. Связано это с тем, что вычислительная среда CUDA имеет более сложную, с точки зрения программирования, структуру по сравнению с многопоточной CPU средой или параллельной средой MPI. Основные структурные особенности среды CUDA следующие.

Во-первых, CUDA-среда имеет двухуровневую многомерную топологию исполнения потоков, которая может описывать десятки тысяч потоков. По аналогии с термином *массивно-параллельная* среда такую среду можно назвать *массивно-многопоточной*.

Во-вторых, потоки могут обмениваться данными только посредством сравнительного небольшого объема общей памяти. Такой обмен возможен в пределах небольшой области локальной связности — блока, включающего (для выпускаемых в настоящее время GPU) не более 512 потоков. Кроме того, когерентность данных в общей памяти достигается только путем приостановки всех потоков, т.е. упорядоченный обмен данными невозможен. Указанные ограничения создают серьезные проблемы при реализации в среде CUDA рекурсивных алгоритмов (сжатия данных, фильтрации и др.).

Многие базовые алгоритмы обработки данных требуют существенной переработки с учетом указанных особенностей. Настоящая работа является развитием работ [1–4]. Из всего комплекса рассмотренных в них задач выделены наиболее характерные и сложные для реализации на GPU-процессорах задачи: обработка изображений скользящим окном и организация передачи видеоданных в реальном времени. В частности, рассмотрены основные особенности построения указанных алгоритмов и приводится краткое описание созданного в массивно-многопоточной CUDA-среде программного комплекса.

Для экспериментальной проверки скорости использования три изображения размером 3.2, 5.8 и 18.7 мегапикселей. Для расчетов использовалась видеокарта Nvidia GeForce 9500. На рисунке 1.а приведено время вычислений для алгоритма из работы [3], на рисунке 1.б приведено время вычислений для алгоритма поиска бликов на изображении, использующего оптимизированную рекуррентную про-

цедуру обработки скользящим окном. Из приведенных диаграмм видно, что в среднем, по трем экспериментам, достигнуто ускорение более чем в 45 раз.

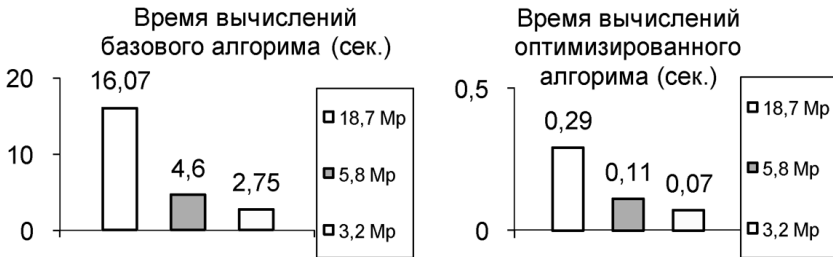


Рис. 1. Время работы CUDA алгоритма:

а) алгоритм, опубликованный в работе 4;

б) результаты, оптимизированного рекуррентного алгоритма.

Литература:

1. *Никонов А.В., Фурсов В.А.* Предоставление сервиса управления цветовоспроизведением цветных изображений в сети интернет. Труды XIV Всероссийской научно-методической конференции «Телематика 2007», С.-Петербург, 18-21 июня, 2007, — с. 412–413.
2. *Фурсов В.А., Никонов А.В.* Распределенный алгоритм коррекции точечных артефактов на цветных изображениях // Труды четвертой международной конференции «Параллельные вычисления и задачи управления» (РАСО'2008), Москва, 27-29 октября, 2008, 1087.
3. *Бибииков С.А., Никонов А.В., Фурсов В.А., Якимов П.Ю.* Исследование эффективности технологии CUDA в задаче распределенной предпечатной подготовки цифровых изображений. Труды Всероссийской суперкомпьютерной конференции «Научный сервис в сети Интернет: масштабируемость, параллельность, эффективность», 21–26 сентября 2009 г., г. Новороссийск. — М.: Изд-во МГУ, 2009. — С. 204–207.
4. *Бибииков С.А., Никонов А.В., Фурсов В.А., Якимов П.Ю.* CUDA-технология цветовой коррекции теневых искажений на цифровых фотокопиях произведений живописи. Сб. трудов международной научной конференции «Параллельные вычислительные технологии' 2010» Уфимский государственный авиационный технический университет (УГАТУ), г.Уфа, 29 марта — 2 апреля 2010 г., — с. 656.
5. *Сойфер В.А. и др.* Методы компьютерной обработки изображений. — М.: Физматлит, 2003. — 784 с.

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

А.И. Хадиев, Н.И. Трифонов

*Московский государственный институт радиотехники,
электроники и автоматики (технический университет)*

При построении алгоритмов профессиональной ориентации и подбора в экспертных информационных системах можно выделить следующие основные этапы:

- Выбор и смысловое определение переменных и групп переменных, входящих в данные функции.
- Шкалирование или задание возможных значений этих переменных на некотором целочисленном множестве. Отметим, что данный вопрос является неоднозначным, и его решение подразумевает различные трактовки. При этом переменные могут не находиться в отношении доминирования или даже иметь трудно сравнимый характер.
- Построение функций профессионального подбора и выбора с помощью определения логических операций над переменными и группами переменных.

На основании большого экспериментального материала исследованы функциональные логические зависимости, с одной стороны между результатами психологических тестов, тестов интеллекта, школьных учебных достижений и результатов ЕГЭ, а с другой стороны последующими учебными достижениями в ВУЗе (результатами сессий). После проведения экспериментов, полученные результаты были переведены в однотипную числовую шкалу и проанализированы с помощью коэффициента корреляции r , аналогичного коэффициенту Пирсона.

На основании полученных данных удалось установить, что вузовские оценки неплохо коррелируют между собой и оценками учебных достижений в школе. Полученные результаты позволяют построить функции профессиональной ориентации с такими взаимосвязями между переменными, что значения этих функций будет достаточно удовлетворительно коррелировать с оценками учебных достижений в вузе.

На рис. 1 представлен алгоритм двухуровневой мягкой системы управления профориентацией студентов (на стадии выбора кафедры), построенной на основе системы с обратной связью «по отклоне-

нию» (путём изменения управляющего воздействия пропорционально величинам выходных ошибок).

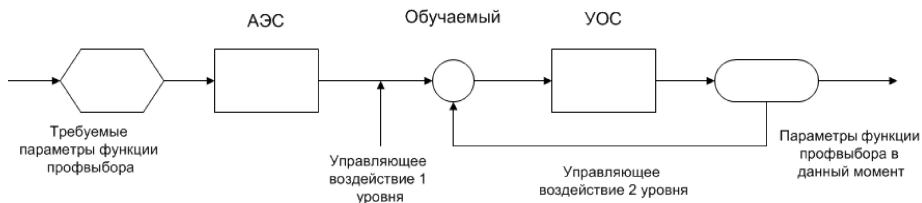


Рис. 1. Алгоритм мягкой профориентации обучающихся

Вход: требуемые для поступления на заданную кафедру параметры функции профессионального отбора.

Выход: параметры функции профессионального выбора студента на данный момент времени (узлы являются сравнивающими устройствами).

Управляющие воздействия на обучаемого: I — уровень мягкой профориентации, управление осуществляется с помощью автоматизированной экспертной системы — АЭС, II — уровень — с помощью управляющей образовательной среды (УОС), алгоритмы работы которой представлены в главе 3.

Управление осуществляется по отклонению параметров функции профессионального отбора на данный момент времени от параметров, требуемых для поступления на интересующую студента кафедру.

Выделим следующие этапы управления профвыбором (кафедральным выбором) студентов:

1. Входное тестирование знаний студентов-первокурсников и психологических особенностей личности с оценкой достоверности результата с помощью нечеткой логики.
2. Определение автоматизированной экспертной системой (АЭС), соответствует ли данный студент требованиям кафедры. Если «да», то с помощью управляющей образовательной среды (УОС) направляется дальнейшее развитие студента. Если «нет», то с помощью УОС корректируются знания студента, создаются оптимальные условия преодоления кафедрального «барьера», кроме этого у студента есть возможность отказаться от борьбы за интересующую его кафедру, и продолжить образование на той кафедре, на которой позволяют его достижения.
3. Последующие тестирования проходят для второкурсников в конце учебного года в момент выбора кафедры и для третьекурсников по результатам осенней сессии с целью подтверждения выбора либо отказа от него (в идеале тестирование следует про-

дить каждые полгода). Так как данные психологических тестов неплохо коррелируют и с оценками абитуриентов, и с оценками студентов в ВУЗе, то эту составляющую тестирования можно не менять, а множество оценок студента составят данные о текущей успеваемости.

В исследовании предложен алгоритм профориентации обучаемых, в котором описаны все этапы профориентационного выбора — от ввода требований к студенту до поступления студента на кафедру.

Степень истинности результата профориентации оценивается в рамках нечеткой логики. Достоверность вывода определяется значениями истинности, которые принадлежат замкнутому интервалу $[0, 1]$. Логический вывод в правдоподобных рассуждениях предполагает использование (так же, как и в аксиоматических системах) метода доказательства от противного.

Сложность применения хорошо разработанного в аксиоматических системах методов вывода в правдоподобных рассуждениях, том числе и в нечетких системах, определяется их природой:

- в нечетких системах степень истинности может принимать бесконечное число значений из интервала $[0, 1]$;
- в нечетких системах мы имеем дело со спектром лингвистических значений высказываний, которые принадлежат нечеткому множеству.

Полученные при тестировании и оценке учебных достижений результаты можно в значительной степени рассматривать, как некоторые высказывания, характеризующиеся функцией принадлежности.

Литература:

1. *Томас Х. Кормен и др.*, Алгоритмы: построение и анализ, 2-е изд.: Пер. с англ. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. — 1296 стр. с ил.
2. *Гагарина Л.Г., Колдаев В.Д.* Алгоритмы и структуры данных. — М.: Финансы и статистика, 2009. — 304 с.
3. *Волков Б.С.* Основы профессиональной ориентации. Учебное пособие для вузов. — Академический проект, 2007. — 333 с.
4. *Тутубалина Н.В.* Твоя будущая профессия. Сборник тестов по профессиональной ориентации — 2 изд. — Феникс, 2006. — 288 с.

Секция IV. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Руководители:

*д. филос. н., проф. В.Г. Буданов (ИФ РАН),
к. мед. н., с. н. с. М.А. Пронин (ИФ РАН)*

СЕМИОТИКА ИНТЕРАКТИВНОГО ИСКУССТВА

А.В. Гайдель, М.Р. Каранашев

*Самарский государственный аэрокосмический университет
им. С.П. Королева*

Первые компьютерные игры появились еще в середине прошлого века. В основном это были переложения настольных игр. Со временем, с ростом возможностей вычислительной техники, компьютерные игры становились более разнообразными, более оригинальными. В них появились первые уникальные, свойственные только компьютерным играм приемы, которые невозможно воспроизвести в других областях (в частности, трудно представить себе настольную «стрелялку»).

Определим некоторые термины. В дальнейшем **игрой** будем называть именно компьютерную игру. **Герой** игры — это alter ego игрока; это не сам игрок, так как герой существует лишь в игровой действительности.

Древние народы создали обряд инициации — обряд посвящения индивидуума на новую ступень развития. В тех или иных формах он остается и в современном обществе, причем не только в виде обрядов мировых религий (обрезание, крещение), но и в виде социальных институтов (армия, вступительные экзамены, и т. д.).

Рассмотрим искусство как деятельность по достижению большей степени совершенства. Это наиболее четкая форма осуществления ритуала инициации. Творец в процессе создания совершает некие таинства, результатом которых является его метаморфоза.

Важнейшая особенность игры как специфического вида деятельности состоит в том, что игрок приобретает возможность формирования игры своим собственным выбором, т.е. игрок становится соавтором в процессе игры.

Игре свойственны приемы, которые не могут быть воспроизведены другими видами искусства. Эти приемы — знаки **алфавита**, на котором основан язык игры. Таких приемов на сегодняшний день изобретено (или открыто) не так много, но все они уникальны, так как могут «работать» только в контексте игры. Рассмотрим некоторые наиболее важные знаки этого алфавита:

1. **Метаморфоза.** В процессе игры в зависимости от действий игрока может происходить метаморфоза героя и метаморфоза мира. Примеры метаморфозы героя: *The Last Express*. Пример метаморфозы мира: *Мор (Утопия)*.
2. **Условность.** Сколь бы подробной и детальной игра ни была бы — она остается ненастоящей. Ритуал инициации помещает индивидуума в некую игровую, нереалистичную ситуацию. Однако последствия этого ритуала напрямую влияют на действительность. Игра, как и ритуал инициации, не должна притворяться действительностью, потому что она ей станет.
3. **Случайность.** Случайность — душа игры. Данный прием позволяет человеку активно пережить победу. Случайности противостоит обратимость, т.е. возможность контроля случайности.
4. **Конфликт.** Конфликт — хребет игры. По сравнению с конфликтом форма, в которую облечена игра, не имеет принципиального значения. Грамотная режиссура конфликта сделает любую игру творческим процессом. Конфликт — это нечто, что мешает достичь финала. В большинстве современных «неглубоких» игр конфликт — это конфликт «ножа, проходящего сквозь масло». Он никак не влияет на игрока, так как тот остается в игре. Задача игры, как искусства — это режиссировать конфликт так, чтобы игрок изменялся, преодолевая его.

Игра, для того чтобы стать искусством, должна сконструировать мучительную дисгармонию для героя. Конфликт игры должен поддерживать в человеке чувство незавершенности того, что он видит перед собой.

В большинстве игр решением конфликта является разрушение. Другой возможный путь — созидание, творчество практически не рассматривается. Вместе с тем, игрок должен стать не просто настоящим соавтором, но и творцом. Пройдя игру, игрок должен почувствовать, что он своими решениями восстановил гармонию, и увидеть результат своих решений.

Многие популярные игры последних лет режиссируются по кинематографическому принципу двухуровневого нарратива, и в этом плане соответствуют неким умозрительным критериям массового искусства. Однако второй уровень восприятия в таких случаях формируется довольно грубыми мазками. Суть перехода игр в категорию ис-

куства в том, что второй уровень, уровень метанарратива, должен создаваться с установкой на особые приемы игры. Метанарратив у каждого игрока свой именно из-за принципа соавторства: любой поступок воспринимается каждым игроком по-разному.

Возникает опасность. Содержимое метанарратива, созданного самим игроком, невозможно предугадать. Ни одно произведение искусства не создается с целью принести вред, тем не менее, некоторые произведения искусства могут по-настоящему принести вред (в частности, «Преступление и наказание»). То же самое может произойти и с игрой, осознанно создаваемой как произведение искусства, в силу перехода метанарратива на новый уровень. И этот фактор необходимо учитывать при конструировании игры как искусства.

Примеры «глубоких» игр, осознанно или неосознанно создаваемых в виде произведения искусства: *The Last Express*, *Мор (Утопия)*, *Тургор*.

Литература:

1. *Подшибякин А.М.* Не могу поступиться принципами. // Афиша. Все развлечения Вселенной. 2010. №87.
2. *Николай Дыбовский.* Игра вызывает игрока. Военный совет. // «Лучшие компьютерные игры» №2 (63) февраль 2007.
3. Игры как искусство: интервью с автором «Мор. Утопия» [Электронный ресурс] // DTF.RU. URL: <http://www.dtf.ru/articles/read.php?id=3817> (дата обращения: 17.09.2010).

ДВОЙНИКИ В ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

А.М. Демильханова

Кыргызско–Российский славянский университет

Радикально-психологическое направление в современной науке о человеке исходит из того, что самой природе индивида присуща тенденция к удвоению. Интерес к теории и истории удвоения связан с тем, что это явление имеет очень глубокие архетипические корни, уходящие в доисторические времена.

Двойник — очень важное и непростое понятие. Двойников множество: это и тень, которая есть у каждого, и то темное, что живет внутри человека (ведь уже в нас самих заключены противоположности, плохое и хорошее, доброе и злое). Наш двойник возникает в зеркале, он запечатлен на фотографиях, он появляется на портрете, если нас

рисует художник. По образу человека могут сделать скульптуру, манекен или куклу, и это тоже двойники.

Представление о двойнике, вероятно, возникло давно, оно было аналогично представлению о душе [1].

Впервые человек сталкивается со своим двойником на «стадии зеркала». Замечательное открытие «стадии зеркала» принадлежит французскому психоаналитику Ж. Лакану. Впервые человек сталкивается со своим двойником, когда видит свое отражение в зеркале. Лакан говорит, что «стадия зеркала» — это этап становления человеческого существа между 6 и 18 месяцами. Беспомощный младенец, не способный к координации движений, предвосхищает в своем воображении целостное восприятие своего тела и овладение им. Этот единый образ достигается посредством отождествления с образом себе подобного как целостной формой; конкретный опыт такого построения единого образа — восприятие ребенком своего отражения в зеркале. Стадия зеркала представляет собой матрицу и набросок будущего «Я» [2].

Одно из существенных для психологической истории человека следствий из «стадии зеркала», будет состоять в признании ребенка, что образ, дающийся ему в зеркале — его собственный и он целостен, он постоянен, и вместе с тем, что это именно образ, а не он реально самосуществующий. Встретив в зеркале свое отражение, ребенок пройдет путь от восприятия его как нечто чуждое ему до принятия его в качестве своего собственного.

Мы получили подтверждение функциональности идеи двойника экспериментальным путем. В исследовании принимали участие 80 человек, все они игроки в компьютерные игры, причем проводят за игрой 5–6 часов ежедневно. Эта группа была названа нами экспериментальной, в качестве контрольной группы мы выбрали 82 человека, играющих в ролевые компьютерные игры, но проводящих за игрой всего 2–3 часа в неделю. Все испытуемые в исследовании — лица мужского пола в возрасте от 18 до 27 лет.

То, что в других ситуациях было бы представлено как бред, галлюцинации, в реальности компьютерных игр является социально дозволённым и управляемым процессом. Здесь из цепочки причин и следствий изъят тот химический агент, который может являться продуктом искусственного изменения реальности и отношения к ней (например, психофармакологическое воздействие — наркотическое или алкогольное опьянение).

Можно сказать, что реальность нашим испытуемым представлена в своеобразном «зеркале» — на экране компьютера.

В исследовании использовались проективные рисуночные тесты, достаточно широко известные психологические тесты, в основе

которых лежит механизм, описанный З. Фрейдом и известный как «проекция» [3]. А именно: проективная методика «Нарисуй человека» (К. Махвер) для диагностики неосознаваемых свойств личности, связанных с реальным окружением и поведением; проективная методика «Человек под дождем» (А. Абрамс, А. Эмчин) для диагностики личностных резервов и особенностей защитных механизмов наших испытуемых; проективная методика «Дом. Дерево. Человек» (Дж. Бук) с целью выяснения взаимоотношений с родителями у наших испытуемых; проективная методика «Несуществующее животное» (М. Дукаревич) для изучения представления испытуемых о самих себе и диагностики сформированности образа Я.

Наиболее интересным результатом было обнаружение нескольких фигур в рисуночном тесте «Человек под дождем» 10,7% в экспериментальной группе, а в контрольной группе — 0% ($P < 0,001$). При этом мы столкнулись с рисунками, где есть полное зеркальное отражение фигуры (3,7%). Мы рассматриваем возникновение рисунка второго человека как механизм психологической защиты. По результатам исследования мы предположили, что у игроков в компьютерные игры происходит процесс формирования дополнительной личностной идентификации, который возникает как механизм психологической защиты, позволяющий испытуемым экспериментальной группы функционировать параллельно в виртуальной реальности и реальной действительности.

Вероятно, механизм возникновения дополнительных форм идентификации личности аналогичен «стадии зеркала». Графически это можно изобразить так:

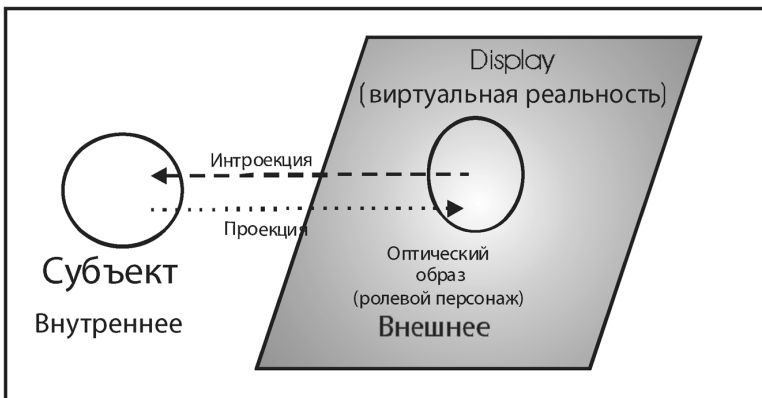


Рис. 1 Механизм возникновения дополнительных форм идентификации личности.

Здесь любопытна возможность возвращения к «стадии зеркала». Конечно, это не более чем предположение, но вспомним, что, с точки зрения психоаналитического подхода Фрейда генитальная стадия психосексуального развития проявляет себя в пубертатном периоде во второй раз. Сначала эта фаза развития известна как фаллическая, а затем как генитальная. Возможно, что и «стадия зеркала» также проявляется во второй раз в жизни человека, но уже как некоторый механизм психологической защиты.

Ж. Лакан определяет развитие и становление человеческой психики, исходя из уверенности, что *ego* (*moi*) создается не в результате действия принципа реальности, а в результате череды идентификаций, в которых главную роль играет функция *imago*, структурирующая *moi*, создающая поле воображаемого и позицию другого. Ж. Лакан превращает зеркало в образец «воображаемого отчуждения субъекта», поскольку в зеркало смотрят ради «самопознания» [4].

Литература:

1. Брудный А.А. Двойники// Мээрим.— Бишкек №1, С.40— 43, 1998.
2. Лапланш Ж., Понталис Ж.-Б. Словарь по психоанализу.— М: Высшая школа, 1996.
3. Фрейд З. Психология бессознательного: сборник произведений.— М.: Просвещение, 1989.
4. Бенвенуто С. Мечта Лакана.— Спб.: Алетейя, 2006.

СИСТЕМЫ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ: САМООПРЕДЕЛЕНИЕ В СТЕРЕОМИРЕ

Д.А. Денисова

Тверской государственный технический университет

С исторической точки зрения виртуальная реальность (VR) может рассматриваться как некий итог развития интерактивности системы «машина — человек», возможный, прежде всего, благодаря развитию технологий суперкомпьютинга, систем трехмерной визуализации и сетевой обработки данных. На определенном этапе на смену диалога с компьютером посредством текстово-графической информации пришел некий симбиоз компьютера и человека.

Осуществляя навигацию в мире зрительных образов, порожденных компьютером, человек одновременно получает возможность направлять вычислительный процесс. Новые возможности оборудова-

ния как бы позволили человеку шагнуть внутрь компьютера, привнося с собой чисто человеческие способности ориентироваться внутри визуальных образов, эмоции, чувства, интуицию, то есть все то, что недоступно неодоушевленному компьютеру. Специфический тандем «машина — человек» обрел качественно новые возможности. Оказалось, что существует целый класс задач, которые невозможно описать формально, однако решение их можно «отыскать», путешествуя в недрах виртуальной реальности.

Оптические иллюзии показывают, что не всегда можно верить тому, что видишь. Многие полагают, что реально только то, что у них перед глазами. Оптические иллюзии отражают наличие неочевидного в жизни — иллюзорный феномен.

Понятие VR неразрывно связано с понятием навигации в любом из пространств микро— и макромасштаба .

В разных системах вам предоставляется возможность бродить, плавать или даже летать в недрах пространства. В классическом случае система VR непрерывно отслеживает положение головы наблюдателя, так чтобы показывать ту часть виртуальной сцены, которую бы видел исследователь, находясь в данной точке этого пространства при определенном угле зрения. При этом гладкость и бесшовность смены «картинки» при повороте головы определяется качеством системы виртуальной реальности.

Проблема навигации в трехмерной среде представляет собой отдельную задачу — оценки глубины, освещенности, градиента текстуры и т.д. Часть объектов виртуальной реальности могут быть прозрачными или полупрозрачными для удобства анализа их внутреннего устройства.

Присутствие в «виртуальности» неразрывно связано со звуковыми сигналами — обычно человеку свойственно направлять свой взгляд, ориентируясь на случайные звуки, исходящие из соответствующей точки пространства. Это требует специальных систем моделирования объемных аудиоэффектов. Использование инфразвука позволяет не только воздействовать на слух, но и передавать звуковое давление, например при моделировании удара. Добавление в системы виртуальной реальности тактильных ощущений делает их еще более реалистичными — электромагнитные и пневматические устройства способны передавать механическую реакцию и ускорение. Это позволяет навигатору не только передвигаться в рамках VR, но и манипулировать и даже видоизменять элементы этого виртуального мира.

Системы VR могут быть системами индивидуального и коллективного пользования. При этом наиболее простая форма состоит в том, что все участники путешествия внутри VR видят то же, что и их

«гид», который и осуществляет навигацию. Более сложный вариант состоит в том, что каждый из участников, независимо от других, путешествует внутри одного и того же мира VR. Следующая ступень заключается в том, что каждый из участников VR видит других и те изменения VR, которые вносятся его коллегами по виртуальному миру.

Наступление эры цифрового телевидения — уже свершившийся факт. Игры с оптическими иллюзиями помогают изменять сознание. Мы хитростью заманиваем мозг на новые уровни восприятия. Мы начинаем видеть то, чего нет.

Насколько иллюзорность справедлива для виртуальных тренажеров?

Оптические иллюзии (более узко — зрительные иллюзии) — ошибки в зрительном восприятии, вызванные неточностью или неадекватностью процессов неосознаваемой коррекции зрительного образа а также физическими причинами. Причины оптических иллюзий исследуют как при рассмотрении физиологии зрения, так и в рамках изучения психологии зрительного восприятия.

Изобретатель стереоскопа Уитсон показал, что можно научиться и без стереоскопа смотреть на стереоскопические изображения так, чтобы они сливались в одно, которое тогда становится объемным. Эти рисунки и без стереоскопа можно научиться видеть объемными. Этот опыт не всем легко удастся, так как стереоскопическое зрение вообще не у всех одинаково развито. То же самое проявляется и при просмотре стереоскопического кинофильма. Совместимость «версий» технологической начинки и базы знаний респондента — задача отдельных полномасштабных исследований. Насколько человек готов погрузиться в системы виртуальной реальности? Сверхожидания провоцируют сверхготовность, которая может привести к катастрофическим последствиям, как в эмоциональном, так и физическом плане.

Если программе виртуальной реальности известно достаточно фактов о его среде, соответствующий логический подход позволяет ей формировать планы, которые гарантированно будут работать. Такая организация функционирования агента является очень удобной. К сожалению, даже современные экспертные системы никогда не имеют доступа ко всем необходимым сведениям о своей среде. Поэтому системы должны функционировать в условиях неопределенности. Если с помощью подобных программ разрабатываются обучающие сценарии, предусматривающие последовательное изучение проблемных мест, задача создателей обучающей системы максимально обеспечить эффект погружения в исследуемую область, принимая во внимание, подготовленность специалиста обучаться подобным образом.

Области применения виртуальной реальности:

- различного рода тренажеры (транспортные, инженерные, медицинские, спортивные и др.);
- центры принятия стратегических решений (для военных, спецслужб, служб МЧС и т.д.);
- системы CAD/CAM/CAE (проектирование в недрах VR);
- развлекательные системы VR (интерактивное кино, аттракционы);
- компьютерные игры с погружением;
- обучающие системы (погружение в исторические, природные, туристические и прочие «ландшафты»).

Мы говорим о виртуальной реальности, как о среде, в которой существует виртуальная личность. Если проанализировать последние тенденции в области формирования виртуального пространства, мы увидим, что чем, технологичнее и удобнее виртуальный «дом», тем большая часть человечества его «населит».

На смену немому кино пришло звуковое, то, что раньше было монохромным сейчас трёхмерное и интерактивное. Каждая новая технология (атомная энергетика, геновая инженерия, пресловутые нанотехнологии) хранит в себе скрытую опасность, до тех пор, пока человечество не научится управлять и контролировать эту новую технологию.

Смысл образа состоит в абстрагировании от трехмерного мира и переходе в двухмерный. Образ вычитает у реальной трехмерности одно измерение и именно за счет этого порождает силу иллюзии [2].

Во имя самосовершенствования должны быть подключены ресурсы психического управления как процесса сознательного творчества себя, включающего творчество новых ресурсов энергии доброй воли в самом себе. И если в неопределенности стереоизмерения человек научится лучше познавать себе и сумеет максимально раскрыть свой личностный потенциал творческий потенциал, что ж, так тому и быть.

Литература:

1. *Войскунский А.Е.* От психологии компьютеризации к психологии Интернета // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. 2008. №2. С. 140–151.
2. *Бодрийяр Ж.* Эстетика иллюзий, эстетика утраты иллюзий // Элементы, №9, 1998.
3. *Дубровский Д.И.* Сознание, мозг, искусственный интеллект. М.: Стратегия-Центр, 2007. С. 222–237; 238–247; 250–264.

КОММУНИКАТИВНАЯ СПЕЦИФИКА ФАКТОРА ВИРТУАЛЬНОСТИ

А.Н. Кирюшин

Военный авиационный инженерный университет (г. Воронеж)

Проблема коммуникации в исследовательском плане неисчерпаема. Однако, наиболее фундаментальной и приемлемой для ее анализа мы полагаем установку на понимание феномена коммуникации как процесса установления связи [1]. Так, Б.Д. Парыгин указывал на коммуникацию как многогранный и многокачественный процесс духовно-психологической связи. При этом эта многогранность представлена тремя возможными трактовками: коммуникация как глубинная психологическая связь, как энергоинформационное поле и как душевное взаимодействие в процесс межличностного общения [2, с. 335–338].

Между тем, необходимо уточнить взаимосвязь понятий «коммуникация» и «общение». К общению следует отнести исключительно межсубъектные (или субъект-субъектные) отношения. Они, следовательно, являются лишь одной из двух основных форм коммуникативной деятельности, которая бывает так же и объект-объектной (чистая технокommunikация). Человеческие социальные связи по поводу коммуникации выступают в форме общения. О фундаментальном характере последнего свидетельствует, во-первых, тот факт, что вне коммуникативного субъект-субъектного взаимодействия невозможно формирование человека как социального существа. Во-вторых, более или менее длительная изоляция личности от общества приводит к деформациям, а порой к необратимым изменениям ее психики [3, с. 259–260].

В ходе общения происходит обмен субъектов (личностей, коллективов, макрообщностей) знаниями и оценками, мыслями и переживаниями, чувствами и эмоциями). Наиболее глубокий смысл общения — в установлении с другим человеком не просто любого информационного контакта, а положительной эмоциональной связи, для которой характерно состояние взаимоподдержки и взаимопонимания. Подобная связь имеет самостоятельное значение для субъекта и наиболее полно выражается в дружбе и любви. Их нельзя рассматривать в качестве синонимов только одного рода эмоциональных переживаний (радости или грусти), так как друзья или влюбленные способны испытывать богатую гамму чувств, влечений и эмоций, и только часть из них окрашена в радостные тона [4, с. 35].

Между тем вызывает острый интерес осмысление виртуальных моментов механизма коммуникации. В данном контексте стало уже хрестоматийным говорить о виртуальной реальности общения в сети

Интернет или виртуальной реальности компьютерной игры. Подобные утверждения акцентируют внимание на формах коммуникации. Однако, проблема на наш взгляд, коренится гораздо глубже и затрагивает фундаментальные пласты проблемы коммуникации, предполагающие виртуальность в качестве ее свойства и сопутствующего феномена.

Как мы отметили выше феномен коммуникации представляет собой установление связи (в первую очередь эмоциональной). В рамках субъект-субъектной коммуникации (или общения) его виртуализация труднозаметна, но, тем не менее, она присутствует. Так, общающиеся предстают друг перед другом не только в осязаемом виде, но и в форме виртуальных образов, впечатлений, сформированных под воздействием слов, жестов и мимики независимо от того, какое это общение — непосредственное или опосредованное техническими устройствами.

В контексте опосредованного техническими устройствами (компьютер, обычная телефонная или сотовая связь) общения, фактор виртуальности в коммуникации проявляет себя более рельефно. Отсутствие визуального контакта активизирует способности общающихся по виртуальному конструированию образа друг друга. Коммуниканты наделяют друг друга свойствами и характеристиками, которые вызывается параметрами опосредованного общения. В случае сотовой связи, когда мы имеем дело с голосом, его тембр, темп речи, словарный запас и т.д. формируют виртуальный образ собеседника в соответствии со сложившимися стереотипами. Так, чистая и правильная речь говорит об интеллигентности человека и вызывает у другой стороны общения к жизни классический образ воспитанного и разнообразно развитого индивида.

Между тем, анализ тенденций развития виртуальных характеристик коммуникации в их связи в различными телекоммуникационными средствами свидетельствует об увеличении виртуальных аспектов в процессе установления и поддержания связи в случае уменьшения непосредственного визуального и аудиального контакта. То есть, контакты, осуществляемые без возможности видеть и говорить с собеседником, обладают более значительными возможностями виртуализации. Теоретической основой подобной закономерности является насущная потребность, формируемая в субъекте общения иметь перед собой виртуальный образ собеседника в случае его непосредственного отсутствия.

Таким образом, фактор коммуникации в своем процессуальном инварианте предполагает формирование общающимися виртуальных образов друг друга, на основании голоса (телефонная связь), изображения (видеосвязь), текста (электронная почта и т.д.) или их сочетания. Между тем, виртуализация феномена коммуникации осуществляется независимо от того, протекает общение непосредственно или опосредованно и является глубинным свойством последней.

Литература:

1. Булычев И.И. Основы философии, изложенные методом универсального логического алгоритма. — Тамбов, 1998. — 280 с.; Обухов К.Н. Коммуникативные основания сетевых структур социального // Вестник Удмуртского университета. — 2009 г. — Вып. 1. — С. 145–148.; Парыгин Б.Д. Социальная психология. СПб., 1999. — 390 с.; Хохлова Е.А. Коммуникационные процессы в современном социокультурном пространстве: автореф...канд.филос.наук. — Ставрополь, 2006. — 24 с.; Мартишина Н.И. Функции коммуникации в науке // Философия XX века о познаниях и его аксиологических аспектах: материалы межвузовской научной конференции. — Ульяновск, 2009. — С. 85-88. и др.
2. Парыгин Б.Д. Социальная психология. — СПб., 1999. — 390 с.
3. Булычев И.И. Основы философии, изложенные методом универсального логического алгоритма. — Тамбов, 1998. — 280 с.
4. Малибруда Е. Я-ты-мы. — М., 1986. — 145 с.

ИНТЕРФЕЙСЫ ОБОГАЩЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ (философский аспект)

В.В. Нечаев, В.Р. Адамов

*Московский государственный институт радиотехники,
электроники и автоматики (технический университет)*

Информатизация современного общества на постиндустриальной стадии его развития и широкое внедрение информационных технологий в жизнь общества делают актуальными вопросы построения универсальной рабочей среды для человека на базе персональных ЭВМ. Анализ показывает, что эффективность взаимодействия пользователя с компьютером и компьютерными приложениями во многом определяется интерфейсом. Дизайн программных интерфейсов оказывает самое непосредственное влияние на мотивацию, скорость восприятия информации человеком, его утомляемость и ряд других важных показателей. Именно поэтому для корректной реализации дизайна интерфейса компьютерной системы требуется научно обоснованный, взвешенный и продуманный системный подход.

Компьютерная графика со времени появления видео-игр существенно усовершенствовалась, и в настоящее время с ее помощью можно создать полную иллюзию реальности. В следующем десятилетии разработчики планируют перенести графику с телевизионных экранов в реальную среду человеческой деятельности. Созданная но-

вая технология, получившая название «augmented reality» (AR), практически размывает границу между привычной реальностью и реальностью, машинно-генерируемой, и существенно расширила границы того, что мы видим, слышим и чувствуем.

Термин «augmented reality», введенный в 1990 году Т. Кодуэллом, профессор университета в Нью-Мексико, относится ко всем проектам, направленным на дополнение реальности любыми виртуальными элементами. Не следует путать дополненную реальность с виртуальной. Их коренное различие состоит в том, что дополненность вносит отдельные искусственные элементы в восприятие реального мира, а виртуальность конструирует новый искусственный мир. Дополненная реальность — это инструмент, который позволяет одному или многим наблюдателям расширить своё поле зрения при помощи виртуальных элементов, созданных компьютером.

Обогащенная реальность давно применяется в военной сфере. Так, в современных боевых самолетах и вертолетах часто используется нашлемная система индикации. Она позволяет пилоту получать наиболее важную информацию непосредственно на фоне наблюдаемой им обстановки, не отвлекаясь на основную приборную панель. Это позволяет сэкономить драгоценные секунды, например, во время маневренного воздушного боя. Многие подобные системы позволяют также производить целеуказание путем поворота головы или движений глазных яблок.

Одно из наиболее продвинутых в области «обогащающих реальность» (Augmented Reality) устройств называется «The Mobile Augmented Reality System» (MARS). Данное устройство весит 11,5 кг. В комплект входят очки-дисплей, антенна, которая закрепляется на голове, laptop Dell 1 GHz с графическим акселератором, батареи, каждая из которых размером с мыльницу, и сложная система ориентирования. Стоит нажать на кнопку и реальные здания, дороги, машины, прохожие, деревья и звери в глазах пользователя получают всплывающие подсказки. Разработчики считают, что новое устройство будет применяться везде и всеми. Тексты, схемы, аудио-сопровождение и 3D-картинки, которыми оно дополняет реальность, будут востребованы не только туристами и посетителями музеев. Водитель, чинящий машину, будет видеть и, по ходу ремонта, узнавать функцию и схему частей двигателя; полицейский сможет, глядя на прохожих, идентифицировать их и отслеживать преступников; архитекторы смогут «на местности» видеть новые здания — в разрезе и в разных ракурсах. Прибор будет дорабатываться и модернизироваться. На сегодняшний день не до конца решенной осталась основополагающая задача: не удается полностью синхронизировать виртуальность и реальность, так как технологии, определяющие координаты, ещё не вполне соответствуют требованиям.

Для правильного совмещения системе необходимо «знать» два фактора: где расположен пользователь и куда именно направлен его взгляд. Эти данные MARS получает по «Глобальной Системе Позиционирования» — Global Positioning System (GPS), которая определяет его местоположение с точностью до сантиметра.

Координаты, полученные от GPS, анализируются MARSom, который вычисляет угол вашего обзора с точностью до градуса — MARS постоянно взаимодействует в диалоговом режиме с GPS. В системе слежения используются несколько спутников, а сам MARS оснащён передающей антенной и устройством, комбинирующим миниатюрные гироскопы, акселерометры и электронный компас, которое определяет направление взгляда и характеризует это направление в соответствии с магнитными полями Земли. Антенна расположена на макушке, а устройство с гироскопами — над очками. Очевидно, главная проблема — совместить линию взгляда и объект, на который смотрит человек, с «точкой высвечивания» виртуальной графической картинкой на полупрозрачных очках-дисплее. В помещении эту проблему решить гораздо проще — достаточно оснастить очки крошечными камерами, которые могли бы считывать инфракрасные штрих-коды — маркеры, размещённые на потолке или стенках — своего рода система координат и ориентиров. Однако вне здания нужно другое технологическое решение проблемы. Помимо того, что устройство принципиально по-новому совмещает электронику и механику, MARS представляет собой новое поколение портативной компьютерной техники. Сделать устройство более лёгким, а размеры дисплея уменьшить до размеров линзы очков можно будет только через пару лет, так как встроенная система гироскопов и компасов сильно утяжеляет и увеличивает конструкцию.

Augmented Reality может стать простым и дешёвым способом добавления интерактивности. В частности, читателю достаточно просто поднести разворот журнала с каким-либо графиком к веб-камере и он увидит на экране его объёмную версию с подробными комментариями и прочими дополнениями. Для создания интерактивной обложки использовалась разработка Unifeye компании metaio. Программных решений для создания подобных систем дополненной реальности не так много — кроме Unifeye можно выделить только свободно распространяемый ARToolkit с его многочисленными портами и клонами. Интересно, что в связи с распространением AR всё чаще стали использовать язык VRML (Virtual Reality Modeling Language), который появился «слишком рано, чтобы стать популярным». Он был разработан в 1994 году, какое-то время его использовали в Web, но вскоре забыли о нем на целых 10 лет. И вот теперь он, похоже, обретает вторую жизнь.

Второе очевидное применение для AR — это реклама. В данном сегменте наиболее активно ведут себя автопроизводители, хотя применять данную технологию можно практически везде. В прошлом году, например, появилась красивая реклама Mini Cooper. А чуть позже BMW продемонстрировала свой Z4. Причём 3D-моделью автомобиля можно не только любоваться, но и управлять! Ещё одно любопытное решение буквально на днях представила компания Best Buy. Суть та же, что и у Popular Science — заходим на специальный сайт, подносим к камере бумажную версию рекламы какого-либо продукта и наблюдаем его 3D-модель. Могут ли от этого заметно увеличиться продажи? Пока неизвестно, но покупателя эта опция развлечёт, ведь она даёт возможность буквально повертеть предполагаемый объект покупки в руках и оценить его внешний вид. Разработчики из компании Zuga пошли ещё дальше и создали сервис для подбора одежды в онлайн-магазине. Думаю, что прекрасный пол по заслугам оценит такое решение.

Следующие правила могут быть определены как необходимые для того, чтобы дополненная реальность была принята бизнесом, образованием и обществом:

- Полная интерактивность в реальном времени
- Точное и сверхбыстрое отслеживание
- Стереоскопия
- Сверхпортативность и беспроводность
- Ощущение «полного погружения».

Обогащенная реальность направлена на увеличение объема воспринимаемой информации за единицу времени. И без того насыщенный информацией мир станет практически пронизан всевозможными подсказками, данными, шаблонами, и т.д. И если взять, к примеру, существующий прототип augmented reality, то на повседневную картинку накладывается визуальная информация в виде цифр, слов, мини карт, указателей и даже видео. Вполне возможно предположить, что среднестатистический человек окажется не готов к восприятию подобного объема информации, она может оказаться и не нужной ему. Кроме того, возникает вопрос о соответствующем фильтре, который возьмет на себя функцию по отсеиванию ненужной информации в зависимости от контекста решаемой задачи.

Ни для кого не является секретом, что подрастающее поколение повально увлечено компьютером, а именно: компьютерными играми. Игры, на мой взгляд, представляют собой идеальную тренировочную площадку для подрастающего поколения. Начинается все с выбора компьютерной игры, если у ребенка, к примеру, развито логическое мышление, то постепенно он предпочитает играть в стратегии, нежели в гонки. Практически любая современная компьютерная игра на-

сыщенная множеством элементов и деталей, за которыми необходимо постоянно следить, чтобы не проиграть. Как правило, они расположены по периметру экрана, а в центре разворачивается визуализированное действие. Ребенок с детства привыкает следить за большим объемом данных, точнее, данный способ восприятия информации тренируется уже с детства.

Существенным становится вопрос адаптации интерфейса к потребностям человека, также необходимо учитывать возрастные категории и вводить в этой связи определенные ограничения. Самым актуальным становится вопрос с так называемым спамом, ведь если системы защиты будут взломаны, на пользователей хлынет волна рекламы и тому подобной информации, что может повлечь за собой серьезные последствия.

Итак, обогащенная реальность направлена на обогащение реального мира виртуальными элементами. А, как известно, чем большей информацией обладает субъект при принятии решения, тем более правильным может оказаться решение, поэтому технологии, направленные на обогащение реальности, получают в ближайшее время широкое развитие.

Литература:

1. *Кречетников К.Г., Черненко Н.Н.* Системный дизайн при построении интерфейса компьютерных обучающих программ // Интернет-журнал «Эйдос». — 2001. — 19 марта.
2. *Тео Мандел.* Разработка пользовательского интерфейса. — М.: ДМК-Пресс, 2001. — 409 с.
3. *Донской М.* Пользовательский интерфейс. — М.: СК — Пресс, 1996. — 100 с.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СОЦИАЛЬНАЯ ПРИРОДА ЧЕЛОВЕКА: ПРОБЛЕМЫ СОПРЯЖЕНИЯ

Д.А. Позднякова

Государственный Академический Университет Гуманитарных Наук

Исследования в сфере искусственного интеллекта на данный момент представляют одну из наиболее интересных и перспективных тем в области нейрофизиологии, психологии, биологии, а также в информационных технологиях, философии, физики, когнитивных науках, и многих других. С самого начала исследований в сфере искус-

ственного интеллекта перед специалистами возник вопрос о критериях интеллектуальности машины, однако на данный момент мы можем говорить только лишь об имитации какой-либо определенной функции: арифметические расчеты высокой точности, игра в шахматы (знаменитая игра ЭВМ против Каспарова), или распознавание образов, прикосновений и даже имитация эмоций в современных роботах (игрушки-роботы AIBO, Pleo), проект MYCIN задачей, которого являлась диагностика заболеваний больного.

Одной из самых явных проблем, связанных с исследованиями искусственного интеллекта является также и возможность соотнесения разумности, свободной воли запрограммированной машины, а принципиальный вопрос о возможности наличия у машины мышления, аналогичного человеческому, поставил еще Алан Тьюринг в 1950 году. Создав свой тест выявления способности мыслить у машины, он фактически создал тот критерий, которым пользуются до сих пор. Однако надо признать, что среди исследователей ИИ до сих пор нет общего мнения по поводу критериев разумности машины. На данный момент многие нейрофизиологи приходят к выводу, что человеческий мозг представляет собой сложноорганизованную биологическую машину, которая при всей своей гибкости, тем не менее, является запрограммированной кибернетической системой.

Исследования в области конвергенции NBIC(S) технологий сейчас дают возможность совершенно по-другому осмыслить проблематику ИИ. В контексте философских проблем, связанных с использованием информационных технологий, биотехнологий, нанотехнологий и когнитивной науки можно назвать проблему выявления грани между живым и неживым[3], которая может исчезнуть с дальнейшим развитием био- и нанотехнологий, например после открытия прионов — сложных органических молекул, способных к размножению — граница между живым и неживым стала еще более размытой.

Помимо таких линий развития разработок в области искусственного интеллекта как роботизация, интеллектуальные информационные системы существуют исследования, напрямую связанные с улучшением и изменением человека. В контексте этого вопроса возникает проблематика границы природы человека и человечности вообще, скажем если человек с помощью новых технологий получит возможность изменять свое тело, заменяя свои органы и элементы систем на искусственные, то до какого момента и какой степени мы можем считать его человеком, где проходит граница между человеком и машиной? На протяжении всего времени создания ИИ основным из стимулов была цель — улучшить человека и его возможности (скажем, в США интерес более направлен на отдельно взятую личность, а в Европе упор делается на улучшения общества в целом).

Таким образом, становится очевидно, что самой острой проблемой является возможность социальной адаптации интеллектуальных машин в среде человека, вопрос о том как одна машина и тем более популяция интеллектуальных машин будет сопрягаться, встраиваться и интегрироваться в человеческое общество, и какое место в данной системе будет занимать человек. Возможность выхода искусственного интеллекта на трансперсональный уровень [2], который на данный момент является одним из ключевых критериев отличия человеческого существа от машины, может быть решен, если машины будут способны к творчеству и интуиции. В последние годы тема «Сознание и квантовая механика» стала предметом широкого обсуждения. Один из ее существенных аспектов связан с проблематикой искусственного интеллекта, созданием квантовых компьютеров. И здесь возникают вопросы, касающиеся соотношения искусственного интеллекта (ИИ) с естественным. Среди них важное место занимает вопрос о моделировании процессов, протекающих на бессознательном уровне [1]. Однако, данные особенности человеческой природы, механизмы работы и происхождения творческих процессов, приписываемые исключительно человеку [2], являются еще менее изученными, чем работа человеческого интеллекта, что создает дополнительные трудности в развитии таких возможностей у машины. Тогда мы можем поставить вопрос о том, в каком смысле трансперсональность может быть достигнута в области искусственного интеллекта. Успешные попытки симулировать работу человеческого мозга подводят исследователей к главному этапу — вопросу о возможности имитации работы человеческой психики, и тогда основной задачей станет решение проблемы сопряжения ИИ с человеческой природой, вопрос о том, как оно будет происходить.

Подводя итог, следует отметить, что освещенный круг проблем ставит перед специалистами в области ИИ, а также философами и всем обществом в целом глобальную проблему необходимости моделирования и управления развитием интеллектуальных систем. Особенно важно в данном контексте предвидеть возможные сложности и нестыковки в интегрировании искусственных интеллектуальных машин в человеческое общество, ведь даже сейчас многие ученые вынуждены признать, что развитие нанотехнологий должно быть строго управляемо, а их применение регламентировано на государственном уровне. Нет сомнений в том, что аналогичный контроль будет необходим и в вопросах взаимодействия и интеграции интеллектуальных машин в человеческое общество.

Литература:

1. *Дубровский Д.И.* Сознание, мозг, искусственный интеллект. М., 2007., с. 164.
2. *Буданов В.Г.* Квантово-синергетические онтологии и постнеклассические практики./Постнеклассические практики: определение предметных областей. Отв. ред. О.Н. Астафьева. М.:Макс-Пресс, 2008, с. 63–75.
3. *Аверкин А.Н., Гаазе-Рапопорт М.Г., Поспелов Д.А.* Толковый словарь по искусственному интеллекту. М. Радио и связь, 1992. — 256 с.
4. Интернет источник [<http://www.transhumanism-russia.ru>]

ИНТЕРНЕТ-ЗАВИСИМОСТЬ КАК ПРОБЛЕМА ИССЛЕДОВАНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

О.А. Савельева

Институт проблем информатики Российской академии наук

М.А. Савельева

Красноярский краевой наркологический диспансер №1

В качестве главной причины, лежащей в основе формирования Интернет-зависимости или Интернет-аддикции, выделим потребность в изменении реальности как желание выйти из сложной ситуации межличностного и внутриличностного характера. В общем понимании, суть аддиктивного поведения заключается в следующем: стремясь уйти от сложной конфликтной реальности, люди пытаются искусственным путем (посредством приема некоторых веществ или постоянной фиксации внимания на определенных предметах или видах деятельности) изменить свое психическое состояние, чтобы добиться ощущения безопасности и восстановления равновесия. Данный процесс сопровождается развитием интенсивных эмоций [5, 6].

Первым признаком нарушений адаптационных возможностей аддикта является ощущение психологического дискомфорта. В качестве способа восстановления психологического комфорта такие люди выбирают аддикцию. Подобный способ борьбы с реальностью закрепляется в поведении человека и становится устойчивой стратегией взаимодействия с действительностью. Разрушительный характер аддикции проявляется в том, что способ аддиктивной реализации из средства постепенно превращается в цель.

Потребность в самопознании, самоутверждении и подтверждении лица с аддиктивными особенностями реализуют, прежде всего, в

своём контакте с аддиктивными агентами, но не в общении. Наряду с дисфункциональными процессами в общении, нарушаются, искажаются и теряют ценность такие значимые механизмы межличностной перцепции, как идентификация, эмпатия, рефлексия [8].

Существует ряд факторов, создающих структуру притягательности Интернета как потенциального аддиктивного агента: возможность многочисленных анонимных социальных интеракций; виртуальная реализация фантазий и желаний с установлением обратной связи; нахождение желаемых «собеседников», удовлетворяющих любым требованиям; возможность установления контакта с новыми лицами и их прерывания.

В наиболее обобщенном виде основные этапы формирования Интернет-зависимого поведения можно представить в следующем виде: начало (исходная точка), аддиктивный ритм, аддикция как часть личности, доминирование аддикции [3].

А.Г. Асмолов [1] предлагает воспользоваться интегративной моделью Интернет-зависимости, в построении которой он исходит из концепции информационного стресса (В.А. Бодров) и нейропсихологического подхода: активность человека циклична по своей природе, и его активность в сети не исключение. Таким образом, Интернет-аддикция в его модели предстает как перенос смысла коммуникации с ее содержания (эмоционального, социального и когнитивного) на форму коммуникации, т. е. на процессуальную структуру коммуникации (обмен репликами в чатах, форумах).

Когнитивно-бихевиоральная модель Р.А. Дэвиса также опирается на замещение как механизм формирования специфического типа Интернет-зависимости. Механизмом развития зависимости в данной модели считают сочетание определенных жизненных условий (социальные, внутриличностные и межличностные отношения, наличие психопатологической симптоматики) и стресса, вызванного как информационными, так и коммуникативными особенностями Интернета.

С психологической точки зрения, человеческая активность в Интернете подчинена удовлетворению трех основных видов потребностей: коммуникативной познавательной, игровой.

Более всего рассматривается коммуникативный аспект, как наиболее весомый в формировании Интернет-аддикции. В работах авторов Войскунского А.Е., Сулер Дж. выделены характеристики общения [3, 7] и позитивные аспекты личностного развития для приобретения психологического опыта [2, 4].

Поэтому комплексное психологическое изучение опосредствованной Интернетом деятельности является актуальной и перспективной исследовательской областью. Психологические механизмы воздействия информационных технологий на человека должны стать

предметом тщательного анализа, предметом которого являются преобразования мотивационно-личностной сферы пользователей информационных технологий и их личности в целом, а также психологических механизмов, отвечающих за такое преобразование.

Литература:

1. *Асмолов А.Г.* Психологическая модель Интернет-зависимости личности / А.Г. Асмолов, Н.А. Цветкова, А.В. Цветков // Мир психологии. — 2004. — №1. — С. 179–193.
2. *Бабаева Ю.Д.* Интернет: воздействие на личность / Ю.Д. Бабаева, А.Е. Войскунский, О.В. Смылова. — М.: Можайск-Терра, 2000.
3. *Войскунский А.Е.* Феномен зависимости от Интернета // Гуманитарные исследования в Интернете / под ред. А.Е. Войскунского. — М.: Можайск-Терра, 2000, С. 11–40.
4. *Жичкина А.С.* Социально-психологические аспекты общения в Интернете / А.С. Жичкина [Электронный ресурс] // (<http://flogiston.ru/projects/articles/refinf.shtml>).
5. *Короленко Ц.П.* Психосоциальная аддиктология / Ц.П. Короленко, Н.В. Дмитриева. — Новосибирск: Олсиб, 2001. — 262 с.
6. *Менделевич В.Д.* Психология девиантного поведения: учебное пособие. — СПб.: Речь, 2005. — 445 с.
7. *Сулер Дж.* Люди превращаются в Электроников / Дж. Сулер [Электронный ресурс] // (<http://www.flogiston.ru>).
8. *Феномен зависимости от INTERNET / Методическое пособие / М.А. Савельева М.А.* — Красноярск, 2007. — 31 с.

Секция V.

СОЦИАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ: ИСКУССТВЕННАЯ ЛИЧНОСТЬ И ИСКУССТВЕННАЯ ЖИЗНЬ

*Руководители: д. э. н. А.Р. Бахтизин (ЦЭМИ РАН),
д. ф.-м. н., проф. В.Г. Редько (НИИСИ РАН)*

АГЕНТ-ОРИЕНТИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ

Д.К. Полунина, А.Р. Бахтизин¹

*Учреждение Российской академии наук Центральный
экономико-математический институт РАН (ЦЭМИ РАН), г. Москва*

Увеличивающаяся сложность транспортных систем вызывает острою необходимость в использовании инструментов, позволяющих проигрывать различные сценарии с целью поиска их наиболее эффективного состояния. При этом к числу требований к таким системам, с учетом роста возможностей современных аппаратных средств, относится требование описания происходящих процессов, максимально приближенного к реальности.

Транспортные системы, включающие в себя большое количество объектов (с большим набором свойств), а также внешних и внутренних факторов, влияющих на них, являются сложными динамическими системами, состояние которых в какой-либо момент времени трудно проиграть и спрогнозировать, особенно в случае значительного изменения. В свою очередь, современное компьютерное имитационное моделирование позволяет представить работу транспортной системы в виде компактного и наглядного (анимационного) приложения, информирующего пользователя о состоянии и поведении системы, что, в свою очередь, позволяет провести быстрый анализ и принять необходимое решение.

В ЦЭМИ РАН, под руководством академика РАН В.Л. Макарова была разработана агент-ориентированная модель (АОМ) пробок г.

¹ Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ №МД-4319.2009.6.

Москвы, позволяющая решать задачи масштаба городской агломерации, связанные с оценкой работы всей транспортной системы в результате изменения следующих ее элементов: 1) введение новых радиальных или кольцевых автомагистралей; 2) строительство новых жилых районов или ввод в эксплуатацию объектов, концентрирующих вокруг себя транспортные потоки (таким объектом может быть крупный торговый центр); 3) временное закрытие или ликвидация какого-либо элемента транспортной системы; 4) введение экономических санкций (плата за проезд по магистрали, за въезд в зону центра и т.п.).

В модели три типа агентов: 1) агент (человек), который хочет добраться из пункта А в пункт В; 2) легковой автомобиль, перевозящий в среднем 2-х человек; 3) общественный транспорт, перевозящий примерно 150 человек.

Агенты первого типа принимают решение о выборе транспортного средства (т.е. о выборе агента второго или третьего типа) исходя из ряда факторов, речь о которых пойдет ниже. Агенты второго и третьего типа имеют привязку к анимационной диаграмме, меняющейся в режиме реального времени, а их отображение (т.е. скорость перемещения и местоположение в момент времени t) зависит от конкретной ситуации. Два основных фактора, влияющих на выбор типа транспортного средства имеют различную природу: экономическую и психологическую. Психологический фактор подразумевает комфорт, получаемый от поездки на личном автомобиле, который до определенного момента перевешивает дискомфорт от возрастающих затрат. Влияние экономического фактора осуществляется через эмпирически полученную функцию, где зависимой переменной является вероятность выбора личного транспорта в качестве средства передвижения до пункта назначения, а независимой — доля расходов на личный автотранспорт в общем объеме расходов. Таким образом, агент первого типа, имея информацию о предстоящих расходах, выбирает тот или иной способ передвижения по городу.

Анимационная диаграмма представляет собой карту города, детализированную до уровня крупных транспортных магистралей. В свою очередь, карта города представлена в виде рисунка, поверх которого наложена транспортная сеть, а ее элементы представляют собой экземпляры соответствующих Java-классов. В зависимости от количества транспортных единиц задействованных в текущий момент времени, меняется скорость их передвижения, а также могут возникать автомобильные пробки в местах пересечения наиболее оживленных транспортных магистралей. Запрограммированная транспортная сеть состоит из узлов, а также путей для передвижения аген-

тов второго и третьего типов. Для большей реалистичности в программе предусмотрено, чтодвигающиеся агенты должны выдерживать дистанцию между собой. Для обозначенных агентов предусмотрено, что расстояние между их анимационными отображениями не может быть меньше определенной дистанции, но может быть больше. Собственно в компьютерном приложении эта особенность поведения агентов представляет наибольшую сложность для программной реализации.

Количество агентов первого типа задается согласно статистическим данным о численности населения в районах города.

Для оценки межрайонных корреспонденций используется гравитационная модель, основанная на предположении о том, что корреспонденция из одного района в другой тем больше, чем больше емкости районов прибытия и отправления, и чем ближе друг к другу расположены эти районы.

Для построения матрицы межрайонных корреспонденций потребовались следующие данные: 1) емкости районов по отправлению (в рамках модели — это трудоспособное население, которое в рабочие дни добирается до работы); 2) емкости районов по количеству рабочих мест; 3) затраты на передвижения из каждого рассматриваемого в модели района во все остальные районы города, измеряемые в километрах.

Всего в модели было рассмотрено 8 укрупненных районов — административных округов: 1) южный (ЮАО); 2) юго-восточный (ЮВАО); 3) юго-западный (ЮЗАО); 4) восточный (ВАО); 5) западный (ЗАО); 6) северный (САО); 7) северо-западный (СЗАО); 8) северо-восточный (СВАО); 9) центральный (ЦАО).

С помощью разработанной модели была произведена оценка загруженности дорог города от гипотетического строительства новых дорог с различной геометрией (т.е. новые кольцевые или радиальные дороги). В результате выяснилось, что для г.Москвы строительство дополнительных радиальных дорог по сравнению с дополнительной кольцевой (для тех и других дорог была предусмотрена одинаковая длина) является более эффективной мерой для борьбы с пробками. Таким образом, применение АОМ, построенной с учетом особенностей поведения отдельных граждан, позволяет наблюдать изменение дорожной ситуации в городе, исходя из различных сценариев, что было бы затруднительно сделать, рассматривая только агрегированные показатели в виде небольшого набора уравнений.

Дальнейшее развитие модели заключается в дезагрегировании районов до уровня муниципальных образований.

Литература:

1. *Брайловский Н.О., Грановский Б.И.* Моделирование транспортных систем. — М.: «Транспорт», 1978.
2. *Макаров В.Л., Житков В.А., Бахтизин А.Р.* Регулирование транспортных потоков в городе — проблемы и решения. // Экономика мегаполисов и регионов, №3 (27), 2009.
3. *Швецов В.И.* Математическое моделирование транспортных потоков // Автоматика и телемеханика, №11. 2003.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ВИРТУАЛЬНЫЕ СЕТИ КУЛЬТУРЫ

Н.Н. Плужникова

Волгоградский государственный педагогический университет

Необходимым элементом современной культуры является виртуальная культура как особый пласт социокультурной действительности, способный существовать самостоятельно и автономно. Виртуальная культура как особая действительность, представляющая собой коммуникативный контекст социокультурной действительности, образована наложениями, сгущениями и взаимодействиями информационных полей. Данные информационные поля могут представлять собой различные уровни коммуникативной системы, которые структурированы в контекст. При этом вся действительность приобретает характер саморегулирующейся замкнутой сети в силу наличия в ней петель обратных связей, то есть откликов системы на коммуникативные взаимодействия.

С точки зрения математической теории и информатики сеть представляет собой граф. Граф — это совокупность объектов со связями между ними. Впервые понятие графа было исследовано швейцарским математиком Л. Эйлером в 1736 году. Любой граф состоит из узлов, которые называются вершинами, и связей — ребер. Графы могут иметь как центрированную (иерархическую), так и децентрированную структуры. Также существуют графы как с конечным, так и с бесконечным числом вершин и ребер. К примеру, к конечным графам можно отнести нервную систему человека, рыболовную сеть, городские системы трубопровода. К бесконечным графам — систему Интернет, когда одна ссылка выступает в виде сгущения коммуникативных отношений, стоящих за ней, последующая ссылка содержит новые коммуникации и так до бесконечности.

Сеть представляет собой «ориентированный граф, в котором каждому ребру приписано определенное число — это может быть длина ребра, или его пропускная способность, или вес и так далее» [1, 2007]. Сеть состоит из петель обратной связи и обладает способностью к самокорректировке и самообучению. Посредством последнего сеть сама структурирует коммуникативные отношения на разных уровнях и в разных локальных сетях. Таким образом, конструирование коммуникаций может происходить в отличных друг от друга контекстах, принадлежащих одной и той же сети.

В современной науке, в частности, в социологии, глубокие теоретические разработки понятия сети можно найти в трудах современного французского социолога науки Бруно Латура [2, 2007]. Лозунг Нововременной эпохи, по мнению Б. Латура — «сети везде». По мере развития сеть все более усложняется. В нее встраиваются другие сети, причем *то, что видимо на одном уровне сети или реальности совершенно невидимо на другом.*

В этом случае сети представляют собой вложенные друг в друга структуры сложности. При этом ресурсы концентрируются в узлах, то есть в точках пересечения элементов. Речь идет о создании качественно новой картины реальности, неклассической, имя которой не «метафизика», а «инфрафизика». Для обозначения характера неклассической реальности Б. Латур неоднократно использует понятие инфрафизики в своих работах.

Постулирование непредсказуемости и неуправляемости глобальными процессами в сети приводит к созданию эффекта существования автономной реальности, которая обладает всеми свойствами искусственного интеллекта (самоорганизация, способность к обучению, наличие поведенческих и рациональных навыков). Однако для других субъектов, находящихся в самой сети, в то же самое время одно и то же явление может быть вполне предсказуемо, и управляемо. Это анонимное управление может исходить от невидимых для самих субъекта сетевых структур или субъектов, находящихся в других сетевых структурах. Важно, что такое невидимое управление может самими субъектами восприниматься не как действие каких-то внешних сил, а как процесс объективного самоуправления системы или системы искусственного интеллекта.

Литература:

1. *Губайловский А.В.* Человек в цифровом океане [Электронный ресурс] / А.В. Губайловский. — [2007]. — Режим доступа: http://lit.lib.ru/g/gubajlowskij_w_a/text_0050.shtml.
2. *Latour B.* Elend der Kritik. Vom Krieg um Fakten zu Dingen von Belang. — Zurich-Berlin: Diaphanes, 2007. — 60 p.

НЕЧЁТКИЕ И НЕЙРО-НЕЧЁТКИЕ СТАТИСТИЧЕСКИЕ И ДИНАМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СОЦИАЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ (ОТНОШЕНИЙ ЧЕЛОВЕК-ЧЕЛОВЕК)

А.П. Свиридов, Н.А. Слесарева, О.А. Шалобина

*Московский государственный институт радиотехники,
электроники и автоматики (технический университет)*

Рассматриваются основные типы социальных отношений (отношений человек-человек) [3–5,7]: педагогические отношения (педагог-обучаемый,...), 2) производственные отношения (оценка успешности деятельности,...), 3) отношение эксперт-испытуемый при психологической диагностике (напр., при диагностике типов темперамента по Айзенку) и др. Показано, что их различие состоит в «пространстве» входных и выходных признаков, а общее свойство — в оценке латентных свойств одного человека другим в одной из шкал измерения (чаще в порядковой или балльной, реже в интервальной). Эта общность позволила рассмотреть их единое математическое описание на примере отношений педагог-обучаемый при контроле знаний и эксперт-пользователь компьютерной системы. Ниже рассматриваются нечеткие и нейро-нечеткие модели социальных отношений (отношений человек-человек).

1. Нечеткие продукционные модели социальных отношений

При математическом моделировании гуманистических систем — отношений человек-человек и, в частности, отношений педагог-обучаемый при контроле знаний — целесообразно использовать результаты теории нечетких множеств и мягких вычислений Л. Заде [1, 2]. С помощью нечетких продукционных систем четкие входные величины (значения признаков обучаемых, пользователей) x_i преобразуются в четкие выходные величины (качество подготовки,...) y_j . Рассматриваются структуры с одной выходной величиной (напр., качество подготовки) y (MISO=Multi-Input-Single-Output) с базой правил: R_j : ЕС-ЛИ $X_1=A_{11} \dots$ И... $X_i=A_{ji} \dots$ И... $X_n=A_{jn}$, ТО $Y=B_j$, $j=1,2,\dots,n$.

где X_1, X_2, \dots, X_n — входные лингвистические переменные (ЛП) (напр., доли ошибок при текущей и предшествующих проверках, средняя трудность заданий, время выполнения заданий, ...), A_{11}, A_{21}, A_{mi} — лингвистические значения входных ЛП (напр., малое, среднее, высокое), Y — выходная ЛП (степень обученности, ...).

Вектор значений признаков обучаемого/специалиста x на основе m правил преобразуется в нечеткое значение B^* выходной величины Y , а после дефаззификации — в чёткое значение.

Приводятся примеры нечетких производственных моделей и систем при компьютерном контроле знаний (ККЗ), сертификации качества подготовки персонала и при психологической диагностике (тест Айзенка).

2. Кооперативные и гибридные нейро-нечеткие модели социальных отношений

Принцип гибридизации применительно к идентификации и последующему компьютерному моделированию отношений человек-человек состоит в необходимости построения гибридных искусственных систем на основе двух и более разнородных информационных технологий. Цель объединения нечетких методов и нейросетей состоит в объединении их достоинств на основе интегрированных нейро-нечетких систем. Рассматривается применение двух типов архитектур: 1) кооперативные и 2) гибридные нейро-нечеткие системы. При первом подходе нечеткая система и нейросетей функционируют как самостоятельные блоки, при втором — все части нечеткой системы эмулируются и соответственно замещаются нейросетью.

Рассматривается применение следующих архитектур гибридных производственных нейро-нечетких систем [5, 6]:

- 1) Гибридная нейро-нечеткая система NNFLC (Neural Network-based Fuzzy Logic Control) для классификации качества подготовки,
- 2) Гибридная нейро-нечеткая система NEFCON (NEural Fuzzy CONtroller) для оптимизации функций принадлежности и настройки правил,
- 3) NEFCLASS-сеть (NEural Fuzzy CLASSifikation) и ANFIS-сеть (Adaptive Network Fuzzy Inference System) для решения задач классификации, адаптации диалога компьютерной системы или её интерфейса к индивидуальным характеристикам и потребностям обучаемого/пользователя, определения типа темперамента по Айзенку и прогнозирования.

Адаптация диалога компьютерной обучающей или поддерживающей системы к индивидуальным характеристикам и потребностям обучаемого/пользователя осуществляется на основе значений следующих признаков: x_1 — доля ошибок при текущей работе, x_2 — доля ошибок при предшествующем тестировании, x_3 — число обращений за помощью, x_4 — среднее время выполнения заданий. В качестве категорий обучаемых/пользователей используются: c_1 — эксперты, c_2 — уверенные пользователи и c_3 — начинающие.

Литература:

1. *Заде Л.* Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений/ Пер. с англ. — М.: Мир, 1976
2. *Заде Л.* Роль мягких вычислений и нечеткой логики в понимании, конструировании и развитии информационных/интеллектуальных систем// *Новости искусственного интеллекта*, 2001, N 2,3, с. 7–11
3. *Свиридов, А.П.* Обучение и самообучение обучающихся и контролируемых машин. М.: Моск. энерг. инст., 1976. 182 с.
4. *Свиридов А.П.* Основы статистической теории обучения и контроля знаний. М.: Высшая школа, 1981. 262 с.
5. *Свиридов А.П.* Статистическая теория обучения. — М.: РГСУ, 2009. — 570 с.
6. *Bothe, H.—H.*: *Neuro-Fuzzy-Methoden. Einfuhrung in Theorie und Anwendungen.* — Berlin, Heidelberg: Springer, 1998. — 305 S.
7. *Sviridov A.P.* *Rechnergestutzte Kenntnis-Prufung.* — Dusseldorf: Superbrain-Verlag, 2006. — 434 S.

ИЕРАРХИЯ ПОТРЕБНОСТЕЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИИ «ЖИВУЧЕСТИ» ОНЛАЙНОВЫХ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ

А.Н. Стрельников, А.В. Волобуев

Московский государственный институт радиотехники, электроники и автоматики (технический университет)

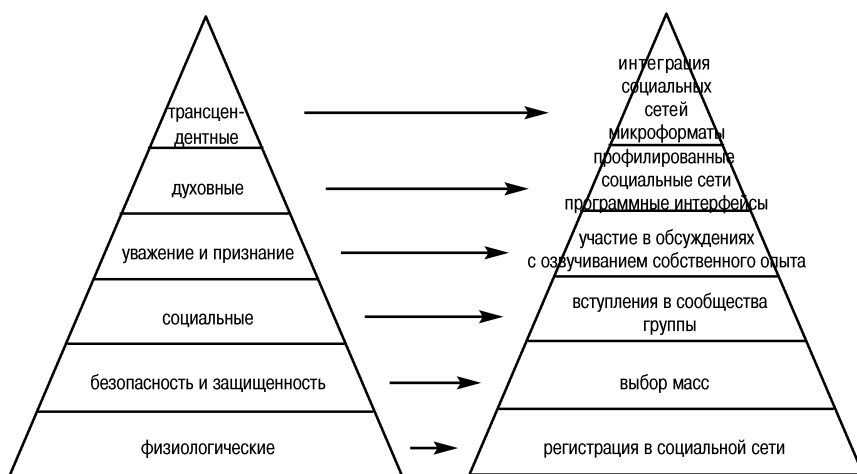
Иерархическая система потребностей человека по Маслоу [1] отражает эволюционный взгляд на развитие личности по мере удовлетворения ее физиологических, социальных и трансцендентных потребностей. Маслоу выделяет следующие виды потребностей, представленных в виде пирамиды (см. рисунок):

- Физиологические потребности
- Безопасность и защищенность
- Социальные потребности (принадлежность к группе)
- Уважение и признание
- Духовные (потребность в самовыражении)
- Трансцендентные, или нуминозные, потребности.

Высшей потребностью человека является потребность не быть ничем ограниченным, кроме своей воли (трансцендентная, или нуминозная). Строя аналогичную пирамиду для социальных сетей, можно проследить некоторое соответствие развития потребностей человека и развитие онлайн-социальных сетей (см. рисунок). При этом ие-

рархия потребностей пользователей онлайн-социальных сетей представляется нами следующим образом:

- Участие в социальной сети, в соответствии с принципом «участие ради участия».
- Тенденция выбора и участие в тех социальных сетях, которые выбирает большинство пользователей.
- Вступление в сообщества, группы, установление контактов с людьми (возможно, по слабым связям [2] в случае, например, разделения одинаковых интересов), участие в различных обсуждениях.
- Участие в обсуждениях с озвучиванием личного опыта, тем самым добываясь (часто неосознанно) уважения собеседников.
- Участие в профилированных (профессиональных) социальных сетях, где пользователь способен в соответствии со своими предпочтениями и навыками самореализоваться; **а также развитие и внедрение программных интерфейсов конкретной социальной сети.**
- Участие в интегрированных социальных сетях под т.н. единым профилем и использование микроформатов для построения социального семантического веба.



Пирамида потребностей по Маслоу

Иерархия потребностей пользователя
онлайн-социальной сети

**Соответствие уровней пирамиды потребностей по Маслоу [1]
и иерархии потребностей пользователей
онлайн-социальных сетей**

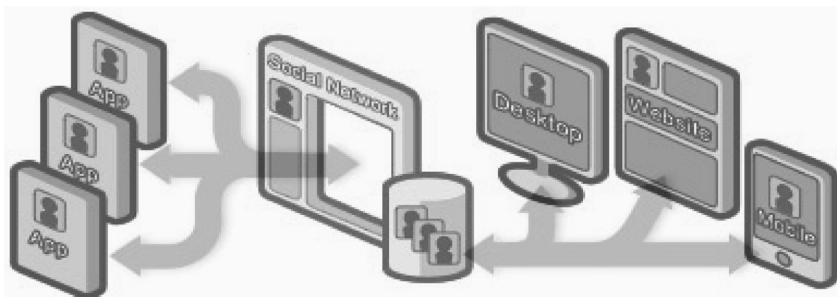
Согласно современным тенденциям, активное развитие социальных сетей прослеживается по двум заключительным пунктам. В первую очередь, это развитие профилированных социальных сетей, чья деятельность направлена на аккумуляцию и поддержание одной, в некоторой степени узкой, тематики. Примером является «Российский научный портал AllScience.ru», объединяющий относительно узкий круг людей, и ориентированный на научную тематику. Анализируя совокупность уровней иерархии потребностей пользователей, можно выделить следующие основные критерии (показатели) «живучести» социальных сетей:

- уровень вовлеченности пользователей
- лояльность, авторитетность (репутация) и адаптация пользователей (информационное влияние)
- подвижность в социальной сети
- социальная дифференциация.

Описанные выше показатели, в совокупности могут быть охарактеризованы единым дифференцированным критерием — социальное действие. Оценка социального действия описывается некоторым множеством параметров (не пустым) в зависимости от ее контекста, и в итоге может носить как положительный, так и отрицательный характер.

Интеграция социальных сетей под единый профиль подразумевает агрегирование данных с множества социальных сетей, тем самым, давая толчок в развитии открытых социальных сетей. Основным отличительным признаком открытой социальной сети является возможность формирования сервисов различных социальных сетей вокруг пользователя. Тем самым пользователь получает свободу выбора сервисов, имея при этом единую учетную запись. А это, в свою очередь, влечет за собой развитие самоорганизующихся социальных сетей.

Существует диаметрально противоположный подход, подразумевающий интеграцию сторонних приложений и гаджетов в сайты и социальные сети [13]. Приложения использующие OpenSocial API могут быть как интегрированными в социальные сети, так и внешними, получая, тем не менее, возможность обрабатывать «социальную» информацию размещаясь вне социальной сети или сайта. Социальные приложения, построенные на этом API, могут быть встроены в сайты, не являющиеся социальными сетями. Таким образом повышается гибкость предоставления социальных сервисов пользователям, наряду с повышением их вовлеченности в процесс работы сети. Минусом подхода является высокий уровень абстракции, возникающий вследствие взаимной интеграции множества SaaS (приложение как услуга) [14] решений.



Принцип работы OpenSocial API

Таким образом, иерархия потребностей пользователей онлайн-социальных сетей, и в частности описанные критерии «живучести», могут быть представлены в качестве одной из основ для поиска и фокусирования внимания архитекторов в вопросах решения задач управления онлайн-социальными сетями.

Литература:

1. Maslow A.H. A Theory of Human Motivation, *Psychological Review* 50(4) (1943):370–96.
2. Granovetter M.S. (1973) «The strength of weak ties». *American Journal of Psychology*, 78 (6), pp. 1360–1380.
3. Губанов Д.А. «Модели информационного влияния в социальных сетях»
4. Facebook Graph API [<http://developers.facebook.com/docs/api/>]
5. Twitter API [<http://apiwiki.twitter.com/>]
6. В Контакте Open API [<http://vkontakte.ru/blog.php?nid=118>]
7. Thought Leadership: Has the Facebook app space generated the fairest way of advertising? [<http://mediatel.co.uk/newslines/2010/04/14/has-the-facebook-app-space-generated-the-fairest-way-of-advertising/>]
8. OpenID — открытая децентрализованная система единого входа на сайты, порталы, блоги и форумы [<http://www.openid.net/>]
9. Google Now Indexes Over 52 Million Facebook Groups [<http://www.allfacebook.com/2009/10/google-now-indexes-over-52-million-facebook-groups/>]
10. Google Now Indexes 620 Million Facebook Groups [<http://www.allfacebook.com/2010/02/google-now-indexes-620-million-facebook-groups/>]
11. Facebook Statistics [<http://www.facebook.com/press/info.php?statistics>]
12. Thoughts on Privacy [<http://developers.facebook.com/news.php?blog=1&story=111>]
13. OpenSocial Community [<http://www.opensocial.org/>]
14. Software as a service (SaaS) («Программное обеспечение как услуга») [<http://ru.wikipedia.org/wiki/SaaS>]

АГЕНТ-ОРИЕНТИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДОВ¹

М.Р. Фаттахов, А.Р. Бахтизин

Учреждение Российской академии наук Центральный экономико-математический институт РАН (ЦЭМИ РАН), г. Москва.

Сегодня города растут беспрецедентными темпами, образуя крупные мегаполисы и агломерации, определяющие социально-экономические, политические, культурные и экологические правила (как положительные, так и отрицательные) в мировом хозяйствовании. Если в 1950 году только одна треть населения планеты жила в городах, то уже спустя 50 лет эта цифра возросла до половины общей численности населения. По прогнозам, к 2050 году уже две трети населения или, в количественном выражении, до 6 млрд. человек будут жить в городах.

Города являются многонациональными центрами производства и потребления товаров и услуг, ядрами формирования территориальных экономических комплексов и инновационных кластеров. Крупнейшие мегаполисы с высоким уровнем жизни населения играют все возрастающую роль в привлечении, стягивании демографического, инновационного и научно-образовательного потенциала. Наблюдается активное включение крупных городских региональных агломераций в мировую распределительную систему управления глобальными процессами.

Вместе с тем, города могут также служить рассадниками преступности, зонами, активно загрязняющими окружающую среду и, как следствие, провоцирующими различные заболевания их жителей, являться центрами нищеты и социальной напряженности. Во многих городах, особенно в развивающихся странах, более половины жителей являются обитателями трущоб, не имеющими удовлетворительного жилья, доступа к воде (не говоря уже о чистой воде), элементарным средствам санитарии, возможности получать образование или медицинское обслуживание.

Правительствам, политикам и чиновникам всех уровней власти необходимо исходить в практической деятельности из того, что устойчивая урбанизация является одной из наиболее актуальных задач,

¹ Работа выполнена при поддержке гранта Российского Гуманитарного Научного Фонда № 09-02-00464а, гранта Российского Фонда Фундаментальных Исследований № 10-06-00336а и гранта Президента РФ № МД-4319.2009.6.

стоящих перед мировым сообществом в двадцать первом веке. Сбалансированный рост городов является своего рода катализатором стабильного регионального и общенационального развития.

Вопросам комплексного устойчивого развития городов в мире отводится особое место в деятельности Организации Объединённых Наций и Европейского Союза. При ООН в 1978 году была создана Программа по содействию устойчивому развитию населенных пунктов с целью обеспечения надлежащим жильем всех жителей городов — ООН-Хабитат (англ., The United Nations Human Settlements Programme, UN-НАБИТАТ).

На формирование городской политики Европейского Союза в свою очередь оказывает влияние Союз европейских городов, объединяющий более 100 крупнейших городов Европы (EUROCITIES). В 1999 г. Европейской Комиссией была начата программа Городской аудита (англ., Urban Audit), в рамках которой проводились измерения качества жизни в городах по следующим пяти направлениям: социально-экономическое развитие; уровень и возможности для образования и повышения квалификации; степень участия населения в политической жизни; состояние окружающей среды; развитие культуры и сферы услуг. Мониторинг ведется более чем по 300 показателям, из которых в качестве основных можно выделить 30–50, которые охватывают большинство аспектов среды обитания человека: демография, жилье, здравоохранение, преступность, рынок труда, неравенство в доходах, оценка местной администрации, образование, экология, климат, туристическая инфраструктура, сфера услуг и досуг.

На сегодняшний день в России насчитывается около 1100 городов, большинство из которых представляют собой зоны с низким уровнем жизни населения, неразвитой социальной и транспортной инфраструктурой, устаревшим, как морально, так и физически, жилищным фондом, с деградировавшей окружающей средой. В мировом рейтинге городов по качеству жизни компании Меркер (Mercer HR) Москва занимает 168 место, Санкт-Петербург — 165, Новосибирск — 188 и Казань — 192, что соответствует городам таких стран как Бенин, Кения, Пакистан, Мозамбик, Зимбабве, Танзания, Того.

Российские города должны выступать ядрами формирования территориальных экономических комплексов и инновационных кластеров, позволяющих привлечь демографический и научно-образовательный потенциал в регионы.

Тенденции развития городов и агломераций в нашей стране активно требуют новых исследований, связанных с оценкой и прогнозом уровня комфорта среды обитания жителей городов. Проведение таких исследований является актуальным для РФ, обладающей уникальными особенностями территориального развития. Необходимо

разработать рациональные методы и механизмы повышения эффективности использования агломерационного потенциала.

В целях прогнозирования устойчивого развития российских городов на основе методологий и основных принципов, принятых в ООН и ЕС, в Центральном экономико-математическом институте РАН разработана комплексная агент-ориентированная модель развития городов, позволяющая проследить динамику изменения городской среды (демографической, транспортной, производственной, экологической и др.) в среднесрочной и долгосрочной перспективе, что позволяет:

- использовать принятые в мировой практике подходы по содействию устойчивому развитию населенных пунктов;
- получить инструмент мониторинга и прогнозирования уровня комфорта среды обитания человека;
- разработать механизм поддержки принятия управленческих решений по устойчивому развитию городов.

В соответствии с агентной природой модели, центральной фигурой которой является человек, основной акцент в исследовании сделан на определение, анализ и прогноз уровня комфорта среды обитания жителей города.

Литература:

1. *Макаров В.Л., Бахтизин А.Р.* Новый инструментарий в общественных науках — агент-ориентированные модели: общее описание и конкретные примеры // «Экономика и управление», № 12 (50), 2009 г.
2. *Макаров В.Л.* Искусственные общества. // Интернет-журнал Искусственные общества. 2006. Том 1.
3. *Makarov V.L., Bakhtizin A.R.* How Public Goods can generate regional structure: simulations on the agent-based model / Conference Proceedings (edited by Bruce Edmonds and Nigel Gilbert). The 6th Conference of the European Social Simulation Association, 14th — 18th September, 2009, University of Surrey, Guildford, United Kingdom.
4. *Бахтизин А.Р.* Агент-ориентированные модели экономики. М.: Экономика, 2008.
5. European Regional and Urban Statistics Reference Guide (2009). Eurostat, 255 p
6. Urban World: A new chapter in urban development (2010). UN-Habitat, 72 p.

Содержание

Часть I

Секция I.

ЭПИСТЕМОЛОГИЧЕСКИЕ, МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И ЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТА

<i>Руководители: В.А. Лекторский, А.С. Карпенко, Е.А. Никитина</i>	3
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ИНТЕНЦИОНАЛЬНЫЕ СОСТОЯНИЯ <i>Д.К. Казённов</i>	3
СЕМАНТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ МЕТАЯЗЫКА В СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ <i>О.В. Канунникова</i>	6
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ САМООРГАНИЗАЦИИ В КОЛЛЕКТИВАХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АГЕНТОВ <i>И.А. Кириков, А.В. Колесников, С.В. Листопад</i>	9
ТЕСТ ТЬЮРИНГА: ФИЛОСОФСКИЕ ВОЗРАЖЕНИЯ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕАЛИЗАЦИИ <i>Н.Ю. Ключева</i>	12
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ЗНАНИЙ В СЕМАНТИЧЕСКОЙ ПАУТИНЕ <i>Д.А. Кондратьев</i>	14
АЛГОРИТМИЧЕСКИЙ ПОДХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ <i>Н.А. Копейкина</i>	17
НАУКИ О СЛОЖНОМ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ <i>А.Л. Коровин</i>	20
ПРОБЛЕМА ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗНАНИЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ И ОБЗОР МЕТОДОВ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗНАНИЙ <i>Е.Ю. Крымская</i>	23
ПРЯМОЙ РЕАЛИЗМ ДЖ. ПОЛЛОКА: ОБОСНОВАНИЕ И ВОСПРИЯТИЕ <i>Л.Д. Ламберов</i>	27
ИНТЕРТЕКСТУАЛЬНОСТЬ ГУМАНИТАРНОГО ЗНАНИЯ В КОНТЕКСТЕ КОГНИТИВНЫХ НАУК <i>М.А. Оботурова</i>	30
ПАМЯТЬ В НЕЙРОННЫХ СЕТЯХ <i>А.В. Омельченко, А.Е. Мордвинцева</i>	33
ТРАНСЦЕНДЕНТАЛЬНОСТЬ ГУМАНИТАРНОГО ЗНАНИЯ КАК ОБЪЕКТ МОДЕЛИРОВАНИЯ <i>В.В. Семенова</i>	35
БЕСКОНЕЧНОСТЬ, КОМПЬЮТЕРЫ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ <i>А.В. Строганов</i>	38
МЕТОДОЛОГИЯ КОГНИТИВНЫХ НАУК И МАТЕРИАЛИЗМ <i>И.П. Тарасов</i>	40
ПРОБЛЕМА БЕССОЗНАТЕЛЬНОГО И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ <i>Р.С. Гранин</i>	43
КОНВЕРГЕНТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ОСНОВА ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА <i>Н.А. Ястреб</i>	47

Секция II.**СОЗНАНИЕ, МОЗГ, ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ**

<i>Руководители: Д.И. Дубровский, А.М. Иваницкий, Д.В. Иванов</i>	51
СЛУЧАЙНЫЕ ПРОЦЕССЫ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ МЫШЛЕНИЯ <i>Р.Н. Галимов</i>	51
МАНИПУЛЯТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ КАК МЕТОД СОЦИАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ <i>П.А. Гордеев</i>	53
СОВРЕМЕННЫЕ ГИПОТЕЗЫ СТРОЕНИЯ ПАМЯТИ <i>В.А. Лесных</i>	56
УПРАВЛЕНИЕ В ЧЕЛОВЕКЕ И МАШИНЕ И ПРОБЛЕМА ЦЕЛОСТНОСТИ «Я» <i>Н.В. Мальчукова</i>	59
СЕМАНТИКА ВТОРИЧНЫХ МОДЕЛИРУЮЩИХ СИСТЕМ И ПРОБЛЕМА РАЦИОНАЛЬНОСТИ <i>А.Ю. Нестеров</i>	61
СООТНОШЕНИЕ ЗНАНИЯ И ИНФОРМАЦИИ В ИСКУССТВЕННОМ ИНТЕЛЛЕКТЕ <i>А.Н. Одинцов</i>	63
ОПЕРАЦИИ МЫШЛЕНИЯ <i>Е.М. Пудикова</i>	66
КАТЕГОРИАЛЬНАЯ ОШИБКА И ПРОБЛЕМА СОЗНАНИЯ <i>И.П. Тарасов</i>	69
КОНЦЕПЦИЯ СОЗНАНИЯ В БУДДИЗМЕ КАК ПУТЬ РЕШЕНИЯ ПАРАДОКСОВ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ И СОВРЕМЕННОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ <i>Л.И. Титлин</i>	71
МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕНТАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ <i>А.А. Юрасов</i>	74

Секция III.**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ НОВЫХ НАПРАВЛЕНИЙ
В РАЗВИТИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

<i>Руководители: А.Д. Иванников, В.А. Мордвинов, Н.И. Трифонов</i>	77
НЕЙРО-УТИЛИТЫ И АЛГОРИТМЫ ТРАССИРОВКИ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ КАК МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОСТИ АВТОТРАССИРОВЩИКОВ <i>А.Г. Аветисов, Р.М.-Ф. Салихджанова</i>	77
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К АВТОМАТИЗИРОВАННОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ <i>А.Е. Вихарев, Р.М.-Ф. Салихджанова</i>	79
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОВОКУПНОСТИ ПРИЗНАКОВ СЕМАНТИЧЕСКИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ ИХ РАЗВИТИЯ. ОНТОНЕТ-СЕТИ <i>А.Ю. Войтович, И.О. Дементьев</i>	80
НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЗДАНИИ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ <i>П.П. Данилов</i>	83
АНАЛИЗ УСКОРЕНИЯ ОБУЧЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ GRID-СИСТЕМ <i>С.Е. Дробнов, Д.Е. Кошкин</i>	85

МОДЕЛЬ ВЫБОРА ПОСТАВЩИКА МАТЕРИАЛОВ И КОМПЛЕКТУЮЩИХ НА ОСНОВЕ МЕТОДА НЕЧЕТКОГО ЛОГИЧЕСКОГО ВЫВОДА <i>Е.А. Еремина</i>	88
СИСТЕМА КОНФИГУРИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ АБОНЕНТОВ IP ТЕЛЕФОНИИ В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ <i>О.С. Жигалов, С.В. Соломников</i>	91
АДАПТАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ К ТРЕБОВАНИЯМ СОВРЕМЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ <i>А.А. Кирюшин, Н.В. Зорина</i>	93
СРЕДСТВА ИНТЕНСИОНАЛЬНОЙ ЛОГИКИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОИСКА <i>В.И. Летовальцев</i>	96
СЕМАНТИКО-ЭНТРОПИЙНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ИССЛЕДОВАНИИ МОРФИЗМА СИСТЕМ ОПЕРАТИВНОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ <i>А.А. Миронов</i>	99
МОДЕЛИ СТРУКТУРНО-ЗАВЕРШЕННЫХ ГРАФОВ ДОМЕНОВ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ТЕСТОВ <i>В.Л. Мозолев, Ю.А. Прокочук</i>	101
СИТУАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ПРОБЛЕМНОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ <i>Ю.В. Мороз</i>	104
КОНТЕКСТНО-ВРЕМЕННАЯ ОНТОЛОГИЯ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ В ИНФОРМАЦИОННОМ ПОИСКЕ МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ <i>О.А. Нестерова</i>	106
МОДИФИКАЦИЯ СЕРИЙНЫХ ПОДСИСТЕМ ЗАЩИТЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ СЕТЕЙ ПЕТРИ <i>А.Ю. Романенко, О.А. Супруненко</i>	109
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ОБРАЗОВАНИИ КАК ФАКТОР УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ <i>И.А. Рыжевцев, Р.Г. Болбаков, В.А. Мордвинов</i>	112
ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕХОДА ОТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ К ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОМУ ПРОСТРАНСТВУ <i>О.А. Сало, Н.В. Зорина</i>	116
РАСШИРЕНИЕ СФЕРЫ ДЕЙСТВИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ ОПТИЧЕСКОЙ ЛИНИИ СВЯЗИ <i>М.Е. Солозобов, Б.А. Кузяков</i>	119
ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОИСКА <i>А.Г. Тюрин, Д.С. Шемончук</i>	121
ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ В РАСПРЕДЕЛЕННОЙ МАССИВНО-МНОГОПОТОЧНОЙ CUDA-СРЕДЕ <i>В.А. Фурсов, П.Ю. Якимов</i>	124
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ <i>А.И. Хадиев, Н.И. Трифонов</i>	127

**Секция IV.
 КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ
 ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ**

Руководители: В.Г. Буданов, М.А. Пронин 130

СЕМИОТИКА ИНТЕРАКТИВНОГО ИСКУССТВА
А.В. Гайдель, М.Р. Каранашев 130

ДВОЙНИКИ В ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ
А.М. Демильханова 132

СИСТЕМЫ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ: САМООПРЕДЕЛЕНИЕ В СТЕРЕОМИРЕ
Д.А. Денисова 135

КОММУНИКАТИВНАЯ СПЕЦИФИКА ФАКТОРА ВИРТУАЛЬНОСТИ
А.Н. Кирюшин 139

ИНТЕРФЕЙСЫ ОБОГАЩЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ
 (философский аспект)
В.В. Нечаев, В.Р. Адамов 141

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СОЦИАЛЬНАЯ ПРИРОДА ЧЕЛОВЕКА:
 ПРОБЛЕМЫ СОПРЯЖЕНИЯ
Д.А. Позднякова 145

ИНТЕРНЕТ-ЗАВИСИМОСТЬ КАК ПРОБЛЕМА ИССЛЕДОВАНИЯ
 ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ
О.А. Савельева, М.А. Савельева 148

**Секция V.
 СОЦИАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ:
 ИСКУССТВЕННАЯ ЛИЧНОСТЬ И ИСКУССТВЕННАЯ ЖИЗНЬ**

Руководители: А.Р. Бахтизин, В.Г. Редько 151

АГЕНТ-ОРИЕНТИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ
Д.К. Полунина, А.Р. Бахтизин 151

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ВИРТУАЛЬНЫЕ СЕТИ КУЛЬТУРЫ
Н.Н. Плужникова 154

НЕЧЁТКИЕ И НЕЙРО-НЕЧЁТКИЕ СТАТИСТИЧЕСКИЕ И ДИНАМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СО-
 ЦИАЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ (ОТНОШЕНИЙ ЧЕЛОВЕК-ЧЕЛОВЕК)
А.П. Свиридов, Н.А. Слесарева, О.А. Шалобина 156

ИЕРАРХИЯ ПОТРЕБНОСТЕЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИИ «ЖИВУЧЕСТИ» ОНЛАЙ-
 НОВЫХ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ
А.Н. Стрельников, А.В. Волобуев 158

АГЕНТ-ОРИЕНТИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДОВ1
М.Р. Фаттахов, А.Р. Бахтизин 162