

**НОВОЕ
В
ИСКУССТВЕННОМ
ИНТЕЛЛЕКТЕ**

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ
ВОПРОСЫ**

ИИнтелЛ
Москва 2005

УДК 100.32
ББК 32.813
Т 56

Т 56 Новое в искусственном интеллекте. Методологические и теоретические вопросы. Под ред. Д.И. Дубровского и В.А. Лекторского – М.: ИИнтелЛЛ, 2005. – 280 с.

Книга посвящена постановке и решению актуальных теоретических и методологических проблем разработки искусственного интеллекта. В ней обсуждаются вопросы соотношения сознания и искусственного интеллекта, его социокультурные основания и перспективы его развития. Значительное внимание уделяется эпистемологическим и логическим аспектам разработки систем искусственного интеллекта, принципам моделирования, анализу природы виртуальной реальности, проблемам робототехники, теоретическим вопросам компьютерных и когнитивных наук. В книге представлены избранные доклады Всероссийской междисциплинарной конференции «Философия искусственного интеллекта» (г. Москва, 17 – 19 января 2005 г.) и краткий отчет о ее работе.

ISBN 5-98956-001-X

© ООО «ИИнтелЛЛ», 2005 г.

О ВСЕРОССИЙСКОЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ФИЛОСОФИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»

17-19 января 2005 г., г. Москва

Всероссийская междисциплинарная конференция «Философия искусственного интеллекта» состоялась 17-19 января в Московском государственном институте электроники и математики (МИЭМ)*. Ее организаторами выступили Отделение общественных наук РАН, Институт философии РАН, Центральный экономико-математический институт РАН, Московский государственный институт электроники и математики, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Институт программных систем РАН, Институт точной механики и вычислительной техники РАН, Всероссийский институт научной и технической информации РАН. Сопредседателями конференции явились видные ученые: главный редактор журнала «Вопросы философии», зав.отд. ИФ РАН, член-корр. РАН **В.А. Лекторский**, академик-секретарь Отделения общественных наук РАН, директор ЦЭМИ РАН, академик **В.Л. Макаров**, ректор МИЭМ, д.т.н., проф. **Д.В. Быков**, в.н.с. ИФ РАН, д.ф.н., проф. **Д.И. Дубровский**, зам. директора ИПС РАН, президент Российской ассоциации искусственного интеллекта, д.ф.-м.н., проф. **Г.С. Осипов**.

В работе конференции приняло участие свыше трёхсот человек, в том числе ученые из Армении, Беларуси, Болгарии, Вьетнама, Германии, Грузии и Украины. На конференции был представлен широкий спектр специалистов по различным направлениям компьютерных наук, биологии, математики, медицины, психологии, техники, физики, филологии, философии, химии и экономики. Последние аналогичные мероприятия в России, точнее, в Советском Союзе проводились 43 и 35 лет назад: в 1962 году прошла Первая конференция по методологическим вопросам кибернетики, в 1970 г. – Вторая. Состоявшаяся ныне конференция является прямым продолжателем этого важнейшего направления междисциплинарных дискуссий в области искусственного интеллекта, остро востребованных современностью.

Работа конференции была организована следующим образом: пленарное заседание, секционные заседания (по пяти направлениям), круглый стол, заключительное пленарное заседание.

В пленарном докладе академика **В.Л. Макарова** «*Получение нового знания методом компьютерного моделирования*» речь шла о средствах человеческого познания, обозначенных термином «приборы» в широком смысле. Такие приборы весьма разнообразны, в их ряду как физические инструменты познания, так и инструментарий изучения социальных яв-

* Конференция проводилась при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ), проект № 05-06-85002-г.

лений. Особое внимание докладчик уделит компьютерному моделированию и рассмотрел проблему адекватности результатов, получаемых в процессе моделирования, соотношение виртуальной реальности с реальностью объективной.

Член-корр. РАН **В.А. Лекторский** в докладе «*Философия, когнитивные науки и искусственный интеллект*» проанализировал познавательную ситуацию, сложившуюся в связи с появлением и интенсивным развитием когнитивной науки. Эта ситуация в новом контексте подняла ряд философских вопросов: сущность сознания, природа ментальных репрезентаций, новые подходы к пониманию интенциональности, взаимоотношение понятий обыденной и классической психологии и понятий когнитивной науки, возможности и границы редукции при изучении психической жизни и др. В докладе были выделены три стадии в развитии разработок в области искусственного интеллекта, базирующиеся на различных трактовках познания: познание как вычисление; познание как параллельно распределенная деятельность по переработке информации; познание с точки зрения теории динамических когнитивных систем.

Проф. **Д.И. Дубровский** в докладе «*Искусственный интеллект и проблема сознания*» отметил, что теоретическое соотнесение искусственного интеллекта (ИИ) с естественным (ЕИ) является важнейшим условием новых разработок ИИ и вместе с тем представляет собой одно из актуальных направлений исследования проблемы сознания. В западной аналитической философии доминируют редукционистские подходы к ЕИ, элиминирующие качество субъективной реальности (СР), без которого понятие сознания теряет свой основной смысл. Задача состоит именно в том, чтобы объяснить качество СР. В этом отношении функционалистский тип объяснения (противостоящий физикализму) является более продуктивным: информационный подход к пониманию СР позволяет теоретически корректно объяснить характер связи явлений СР с мозговыми процессами и их способность управлять телесными изменениями, в том числе произвольной активностью. Докладчик подчеркнул, что качество СР обусловлено особым типом информационных процессов в мозгу, который принципиально отличается от того, что имеет место в современных системах ИИ, и отметил содержательные моменты этого различия.

В докладе д.ф.-м.н., проф. **Г.С. Осипова** «*Искусственный интеллект: немного теории и важнейшие приложения*» была дана краткая характеристика современного состояния исследований в области искусственного интеллекта. Выступающий указал на такие направления работ как способы представления и приобретения знаний, моделирование рассуждений и поведения, экспертные системы реального времени, динамические интеллектуальные системы, автономные интеллектуальные агенты, методы обучения интеллектуальных систем, задачи анализа текста, модели пользователя, человеко-машинный интерфейс, и продемонстрировал приложение данных разработок в различных областях.

Проф. **Б.В. Бирюков** в докладе «*Об академике А.И. Берге, Научном Совете по кибернетике при Президиуме АН СССР и начале информаци-*

онно-кибернетических исследований в Советском Союзе» осветил развитие кибернетики в СССР, роль в этом А.А. Ляпунова и А.И. Берга. Была подробно представлена биография А.И. Берга, выдающегося ученого и организатора, показано определяющее значение Научного Совета по кибернетике, возглавляемого А.И. Бергом, в развертывании информационно-кибернетических исследований в нашей стране. Научное наследие А.И. Берга в настоящее время становится все более востребованным.

В докладе д.т.н., проф. **А.А. Зенкина** «*Знание порождает интеллектуальные системы*» были проиллюстрированы своеобразные и неожиданные возможности интеллектуальных компьютерных систем в получении знаний. Представленные автором знаниепорождающие интеллектуальные системы основаны на когнитивной компьютерной графике, в них логика неотделима от интуиции и эстетики научного творчества. Это направление научных разработок обладает широкими возможностями.

В работе первой секции «**Сознание и искусственный интеллект**» (председатель проф. Д.И. Дубровский) приняло участие около 50 человек, на ее заседаниях было заслушано и обсуждено 15 докладов. В них неоднократно подчеркивалось первостепенное значение разработки проблемы сознания для развития новых направлений программирования и создания систем искусственного интеллекта. Проф. А.П. Огурцов в систематическом виде представил основные достижения в области ИИ. Он отметил, что трудности современного компьютерного моделирования, прежде всего, связаны с нерешенностью ряда проблем философии и психологии сознания, эвристические возможности которых отстают от запросов развития ИИ. Он указал, что важную роль в развитии систем ИИ призваны играть многозначные логики, теория «нечетких множеств», новые разработки лингвистов, перспективы, открываемые нанотехнологиями. В докладе проф. Н.С. Юлиной были проанализированы особенности диалога как человеческого способа коммуникации (с его многомерными ценностно-смысловыми измерениями) в сравнении с узким когнитивным диапазоном интеракции человека с компьютером. Эти качественные различия и определяют основные трудности сближения искусственного интеллекта с естественным. Проф. В.И. Самохвалова основывалась на творческой способности как ключевом вопросе соотношения сознания и продукции ИИ. Сегодня говорить о машинном творчестве преждевременно. Человек вкладывает в машину результаты своего творчества. При этом нам до сих пор остаются неизвестными глубинные механизмы и закономерности творческого акта.

Вопросы структуры сознания и подсознательного в связи с задачами моделирования в области ИИ были проанализированы в докладах доц. Е.А. Никитиной (коммуникативный подход к проблеме сознания), проф. И.А. Герасимовой (понимание сознания сквозь призму восточной метафизики), к.ф.н. А.Ю. Алексеева и Т.А. Кураевой (проектирование искусственной «личности»), О.В. Панова (инструментарий познания бессознательного), Н.Ю. Трушкиной, И.В. Михейкина и Л.В. Кундина (сознание и концепция сильного искусственного интеллекта). Методологи-

ческие вопросы моделирования функций естественного интеллекта были рассмотрены в докладах к.ф.н. Л.Г. Антипенко (ИИ и квантово-информационные вычисления) и д.т.н. И.А. Бугакова (информационно-синергетический подход к сознанию).

В ряде докладов были рассмотрены принципиальные вопросы моделирования функций естественного интеллекта: к.п.с.н. И.Н.Карицкий (зрительное восприятие как результат соотнесения ансамблей нейронных возбуждений разных сенсорных систем), проф. А.В. Мцхветадзе (психика как отношение всего организма к определенным структурам мозга и различным внешним и внутренним раздражителям), к.п.с.н. О.В. Соловьев и Е.А. Бекова (отображение вероятного будущего как условие психического управления).

Вторая секция работала в рамках тематики **«Методологические проблемы роботизации и исследования виртуальной реальности»** (сопредседатели д.ф.н., д.т.н., проф. В.А. Глазунов и д.т.н., проф. М.Б. Игнатъев). В докладах секции был отмечен интенсивный рост робототехнических систем различного назначения в последние десятилетия. В настоящее время на планете функционирует свыше 10 миллионов роботов, их количество и качество продолжают расти, и это требует серьезного экономического, социального и философского осмысления. Сегодня роботы господствуют при исследованиях в космосе, под водой, в других опасных средах, создаются системы боевых роботов, робототехника проникает во все социальные сферы. Системы виртуальной реальности превращаются в виртуальные миры, объединяя отдельные компьютерные сети.

В докладах участников был поднят ряд актуальных теоретических и практических вопросов. В своих выступлениях к.т.н., доц. В.М. Еремин, проф. М.Б. Игнатъев, д.ф.-м.н., проф. Л.В. Лесков подчеркнули важность выявления структурированной неопределенности, которая позволяет противостоять хаосу и может быть использована для управления на различных уровнях. Проф. В.А. Глазунов представил материалы по моделированию творческих актов с помощью роботов. К.ф.н. И.В. Данилевский предложил для обсуждения проблему телепортации, которая возможна не только в квантовомеханических системах, но и в гуманитарных структурах. В докладе д.ф.н., проф. В.О. Лобовикова была поставлена проблема правового обеспечения применения роботов и аватаров. К.м.н. М.А. Пронин проанализировал эпистемологические проблемы виртуальной реальности, что является существенным для проектирования и строительства виртуальных миров. В докладе к.т.н. Л.А. Станкевича получили освещение вопросы развития человекоподобных роботов, был представлен большой практический опыт автора, который, в частности, создал команду, занявшую первое место на мировом чемпионате по игре роботов в футбол.

Работа 3-ей секции была посвящена теме **«Социокультурные аспекты изучения искусственного интеллекта»**. Она работала под руководством проф. В.М. Розина и проф. Н.М. Смирнова. Участники секции сошлись во мнении, что искусственный интеллект как исследовательская программа сегодня представляет собой конгломерат различных дисциплин, связанный не столько общей задачей, сколько общим когнитивным истоком, попыткой

ответить на извечный «фаустовский» вопрос: «что значит знать?». В поисках ответа на этот вопрос, исследователи стремились смоделировать познавательные процедуры в искусственных устройствах. Прогресс в этом направлении привел к становлению множества самостоятельных дисциплин, объединенных историческими истоками и общим названием, он обусловил неопределенность базовых понятий, но вместе с тем создавал стимулы для широкого междисциплинарного синтеза.

Различные аспекты этой проблемы обсуждались в докладах участников. Проф. А.Ф. Зотов говорил о необходимости определения ключевых терминов и формирования метаязыка, на котором возможно междисциплинарное обсуждение существующих вопросов. Историко-философский блок дискуссии в основном включал в себя анализ кантовских представлений о конститутивной активности субъекта познания. Он был представлен докладами к.т.н. А.Е. Никольского, д.ф.н. Л.И. Тетюева, к.ф.н. С.Л. Катречко и д.ф.н. Н.М. Смирновой. Проблема когнитивных предположений исследования естественного и искусственного интеллекта была освещена в выступлениях проф. В.М. Розина, проф. С.В. Лешева, к.т.н. Л.С. Воскова и к.т.н. А.К. Зыкова. К.п.с.н. И.Г. Скотникова высказала убеждение, что моделирование шести базовых человеческих эмоций в искусственных интеллектуальных системах можно считать уже решенной задачей, однако участники дискуссии указали на неопределенность самого понятия «моделирование эмоций» и отметили недостаточность существующих критериев сопоставимости человеческих эмоций и «машинных». Н.М. Смирнова обратила внимание участников секции на то, что субъективная реальность является не только коммуникативно-опосредованной, но и нуждается в постоянной коммуникативной поддержке в повседневных социальных взаимодействиях. К.ф.н. О.Э. Петруня в своем докладе призвал к повышению социальной ответственности перед лицом новейших информационных технологий. При подведении итогов работы секции участники также высказали мнение, что к обсуждению собственно социальных проблем информационного общества специалисты оказались недостаточно готовы и многие поставленные вопросы остались без ответа.

Четвертая секция «**Эпистемологические, методологические и логические вопросы моделирования интеллекта**» работала под руководством проф. И.П. Меркулова и проф. А.С. Карпенко. В ходе ее заседаний было заслушано 15 докладов. Круг рассмотренных в них эпистемологических, методологических и логических вопросов моделирования интеллекта (когнитивных способностей) оказался весьма широким.

Одна из важнейших тем, обсуждавшихся в докладах, связана с нейрокомпьютерным моделированием когнитивных способностей и их эволюцией. Проф. В.Г. Редько обратился в связи с этим к задачам моделирования когнитивной эволюции, рассмотрев итоги исследований ведущих лабораторий мира в области нейрокомпьютерного моделирования адаптивного поведения и проанализировав модели эволюции адаптивного поведения аниматов. Докладчик особо остановился на проекте «Мозг анимата», который направлен на разработку общей теоретической плат-

формы для построения широкого класса нейрокомпьютерных моделей эволюции когнитивных способностей. Методологические проблемы нейрокомпьютерного моделирования когнитивных способностей были освещены к.ф.-м.н. В.И. Бодякиным в представленной им концепции построения искусственного разума.

В ряде докладов рассматривались формально-логические аспекты моделирования ИИ, в том числе с использованием аппарата неклассических логик. В выступлении д.ф.-м.н. С.О. Кузнецова участникам были предложены результаты, полученные автором по логическому анализу формальных понятий. К.ф.-м.н. Д.В. Виноградов изложил результаты работы по формализации синтеза познавательных процедур на основе индукции, аналогии и абдукции, в итоге чего реализуется так называемый ДСМ-метод. В докладе к.т.н. В.Б.Тарасова был осуществлен систематический обзор основных исследовательских парадигм в области ИИ. Во многих выступлениях на секции был также затронут вопрос о сущности естественного и искусственного интеллекта. Основная идея в них сводилась к тому, что естественный интеллект представляет собой интегральную характеристику когнитивных способностей и не может быть сведен к отдельным из них, например, мышлению. В то же время было высказано предположение о единой когнитивной природе естественного и искусственного интеллекта и о том, что адекватная эпистемологическая концепция естественного и искусственного интеллектов должна базироваться на моделях переработки информации.

Работой пятой секции **«Интеллектуальные системы в гуманитарных науках»** руководили профессора К.К. Колин, О.П. Кузнецов и Д.Г. Лахути. На секции было заслушано и обсуждено 12 докладов. Тематика обсуждаемых вопросов группировалась вокруг трех основных проблем. Философские аспекты проблематики были представлены, в первую очередь, докладом д.н.т.н., проф. Д.Г. Лахути, в котором была рассмотрена дискуссия Поппера с Бернайсом и проанализированы «четыре круга искусственного интеллекта». Ряд философских проблем информатики был проанализирован в содержательном докладе д.т.н., проф. К.К. Колина.

Проблемы создания и использования интеллектуальных систем в гуманитарных исследованиях обсуждались в докладах к.т.н. М.А. Михеенковой и д.т.н., проф. В.К. Финна (интеллектуальные системы, анализирующие социальное поведение) и к.ф.-м.н. С.М. Гусаковой (возможности интеллектуальных систем в исторической науке). В этих докладах были рассмотрены методологические вопросы создания интеллектуальных систем, основанных на использовании ДСМ-метода автоматического порождения гипотез, и их практического применения при анализе социологической и исторической информации. При этом были широко проиллюстрированы те новые возможности, которые дает исследователю применение этих методов.

Третью и наиболее многочисленную группу представляли доклады по информационным аспектам проблемы искусственного интеллекта. Д.т.н., проф. Ю.И. Шемакиным был дан сравнительный анализ естественных систем и искусственных моделей. Д.т.н., проф. С.Н. Гринченко выступил

по проблеме «поисково-оптимизационной картины мира». Семиотические основания гуманитарной информатики были проанализированы в докладе к.т.н. И.М. Зацмана. К.ф.н. А.И. Лисин предложил слушателям рассмотреть возможности квантовой модели сознания. Интерпретация художественного творчества как информационного процесса была изложена в выступлении д.ф.-м.н., проф. В.П. Рыжова. В ряде докладов секции, помимо прочего, была отмечена необходимость разработки системы наиболее общих понятий по проблеме ИИ, которая могла бы быть использована при проведении междисциплинарных исследований.

На конференции также был проведен круглый стол **«Функционализм и компьютерные науки»**, ведущими которого были профессора Ю.И. Александров, Б.В. Бирюков и Д.И. Дубровский. Участие в работе круглого стола приняли более 100 человек. Основные направления для дискуссии были заданы вступительными докладами проф. Д.И. Дубровского и д.п.н., проф. Ю.И. Александрова, которые очертили основные темы, актуальные для разработки проблематики искусственного интеллекта.

Проф. Д.И. Дубровский изложил современную трактовку парадигмы функционализма, представил ее разные интерпретации представителями аналитической философии, в рамках которой, в частности, активно разрабатываются функционалистские подходы к решению проблем искусственного и естественного интеллекта. Он отметил, что большинство таких подходов носит редукционистский характер, они связаны с обоснованием так называемой концепции «Сильного ИИ». Однако существуют нередукционистские варианты функционализма, которые совместимы с концепцией «Слабого ИИ» и могут служить для продуктивной разработки проблемы сознания, теоретического объяснения природы субъективной реальности и создания перспективных направлений развития искусственного интеллекта.

В выступлении проф. Ю.И. Александрова были затронута проблема соотношения психического и физиологического. В нем излагалось системное решение психофизиологической проблемы, которое относится к двuasпектным теориям и может быть охарактеризовано как нейтральный монизм. Суть решения состоит в том, что психические процессы (характеризующие организм и поведенческий акт как целое) и нейрофизиологические процессы (протекающие на уровне отдельных элементов) сопоставимы не напрямую, а только через информационные системные процессы, т.е. процессы организации элементарных механизмов в функциональную систему. Докладчиком было подчеркнуто, что нейтральный монизм и функционализм – вполне совместимы.

В дискуссии по предложенной тематике, связанной с функционалистскими подходами к проблеме сознания и перспективами развития искусственного интеллекта приняло участие 16 человек. Особый интерес у участников круглого стола вызвали выступления д.ф.н., проф. Б.В. Бирюкова, д.ф.н. К.И. Бахтиярова, к.т.н. Е.А. Гречина, к.ф.н. Л.Г. Антипенко, д.биол.н., проф. Г.С. Воронкова, д.т.н., проф.

М.Б. Игнатъева, д.т.н., проф. О.П. Кузнецова, к.ф.-м.н. А.С. Кузичева, к.пс.н. И.Г. Скотниковой, к.пс.н. О.В. Соловьева.

Среди важнейших решений, которые были приняты на конференции, является постановление о формировании **Научного Совета по методологии искусственного интеллекта**. Совет призван содействовать решению ряда важнейших задач, в том числе: организации междисциплинарного диалога по проблемам естественного и искусственного интеллекта; интеграции существующих направлений научных исследований и технической деятельности; качественному методологическому обеспечению исследований и разработок в области искусственного интеллекта (ИИ); распространению знаний в области методологии когнитивных и компьютерных наук для широкой научной аудитории. Главной общей задачей Совета является всемерное содействие новым направлениям развития информационной технологии в нашей стране, которые способны обеспечить ей достойное место на мировом уровне. Совет также организует постоянно действующий семинар по междисциплинарным проблемам ИИ, имеющим философское и методологическое содержание, создает сетевое электронное издательство по философским и методологическим проблемам ИИ (<http://www.scm.ai.ru>). По итогам конференции будет подготовлена и издана книга «Философские проблемы искусственного интеллекта». Проведение Второй Всероссийской междисциплинарной конференции по философским и методологическим проблемам ИИ намечено в первом квартале 2007 года.

В настоящее время Научный совет приступил к работе. Утверждён состав Совета. Председатель – академик В.Л. Макаров, заместители председателя – член-корр. РАН В.А. Лекторский и проф. Д.И. Дубровский, ученый секретарь – к.ф.н. А.Ю. Алексеев. В состав Совета вошли видные ученые и философы. Среди них – известные специалисты в области компьютерных наук, психологии, нейрофизиологии, математики. Проведены два заседания постоянно действующего междисциплинарного семинара «Философские и методологические проблемы искусственного интеллекта», на которых обсуждался доклад Д.И. Дубровского «Сознание, мозг, искусственный интеллект» и доклад академика В.Л. Макарова и к.э.н. А.Р. Бахтизина «Компьютерное моделирование искусственных миров». Утвержден план работы Совета на 2005 г., включающий решение теоретических, издательских, организационных вопросов, а также проведение ряда мероприятий в области специального высшего образования.

к.пс.н. И.Н. Карицкий

ПУТЬ РОССИИ В ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ XXI ВЕКА

А.С. Нариньяни, к.ф.-м.н., Москва

Для России с ее великой культурой возрождение возможно только с возвращением в группу ведущих стран. Это нужно не только ей самой, но и остальному миру, поскольку его устойчивость – а, возможно, и судьба – зависит от развития процессов внутри России, которая не может постоянно находиться в состоянии глубокого национального стресса и отсутствия перспективы.

Основной вопрос: каким должен быть этот путь к возрождению, реально учитывающий особенности и текущие возможности нашей страны?

РОССИЙСКИЙ ГАМБИТ: ПОУМНЕТЬ ОТ УТЕЧКИ МОЗГОВ

Выступая тринадцатого января в новосибирском Академгородке, Президент России сказал: «Формирование современной инфраструктуры информационного сектора экономики может стать крупным национальным проектом. Его реализация потребует эффективного партнерства и совместной ответственности науки, бизнеса, государства, соответствующих правовых и организационных механизмов. ... Россия имеет возможность прорыва в сфере информационных технологий, поскольку в стране есть и кадровый потенциал, и весомый научный задел».

Пусть и на полтора десятка лет позже, чем хотелось бы, но флаг стратегической важности ИТ для страны поднят.

Наш национальный *Modus operandi* дополняет похмельный принцип «Долго запрягаем да быстро едем» любимым символом «Птица – тройка». Эта оптимистическая формула выручает далеко не всегда: если дом горит, то приехать можно и *post factum*. На любом вокзале знают: кто не успел, тот опоздал.

Представим себе такую фантастическую картину: наша страна объявляет доступ к своей нефти бесплатным. В постоянном латании дыр она продолжает нести расходы по добыче своей нефти, но весь мир может брать ее даром в неограниченном количестве. И потом еще недешево продавать ей бензин.

Каждому понятно, что про нефть – это бред. А вот к подобной ситуации с интеллектуальными ресурсами России мы давно привыкли и считаем это в порядке вещей, хотя уровень абсурда здесь гораздо выше.

Продолжающееся разрушение в области информационных технологий (ИТ) – это верный путь к национальной катастрофе, поскольку в данном случае речь идет об отрасли, которая жизненно необходима для развития всех элементов современного хозяйства, начиная с его базы – энергетики, транспорта, связи, и кончая безопасностью и высокими технологиями.

Последнее время у нас часто упоминается «феномен Индии», занимающей сейчас в области программирования второе место в мире. ИТ приносят Индии миллиарды долларов в год, а число местных миллиар-

дерев в этой области приблизилось уже к десяти. Другими словами, олигархами в Индии становятся не на нефти или никеле, а на программных продуктах. Индию быстро догоняет Китай, который уже захватил целые секторы производства массовой компьютерной техники.

По данным Совета Европы, от «утечки умов» наша страна ежегодно теряет около 50 млрд. долл. В это трудно поверить, как и в то, что до 30% программных продуктов корпорации «Майкрософт» производится русскоязычными специалистами.

Поскольку по удельному весу числа научных работников наша страна еще находится на третьей позиции после США и Японии, а Индию и Китай мы еще превосходим в несколько раз, то ИТ для России может (и должно!) стать основной статьей национального дохода. Однако до сих пор мы спокойно дарим всему миру лучшую часть наших специалистов, да еще и сам отечественный программный рынок в придачу. Это уже не «топить ассигнациями», а швырять их на ветер.

Выводы. Жизненно важно, чтобы сегодняшняя бум вокруг ИТ не превратился в очередную компанию, которая съест приличную порцию государственных средств и кончится ссылкой на «объективные трудности». Эти трудности всем очевидны, но есть еще и уравновешивающие их уникальные шансы, к анализу которых мы и перейдем ниже.

ТЕКУЩЕЕ ПРОСТРАНСТВО РОССИЙСКОГО ИТ

Сегодня судьба отечественного потенциала ИТ определяется несколькими векторами. Оценки числа уехавших за рубеж ИТ специалистов весьма различны, но ясно, что он исчисляется сотнями тысяч. Дальнейшая утечка мозгов, где центр тяжести в последние годы сместился с программистов на преподавателей, довершит разрушение национального ИТ потенциала, поскольку отъезд лучших ведет и к деградации всей системы подготовки кадров.

Аутсорсинг и оффшор. Откачка российских ИТ мозгов переходит сейчас в новую фазу: последние годы становится все более популярной идея использование наших специалистов без вывоза, «прямо на дому». Такая технология в несколько раз дешевле и во многих отношениях проще как для заказчиков, так и для исполнителей. Она имеет несколько форм, от российских филиалов западных компаний до оффшорных посредников, уходящих от налогов и выплачивающих зарплату «черным налом». Все более важной частью ее является аутсорсинг, – выполнение заказов крупных фирм, которые активно экономят на ИТ обслуживании их деятельности. Доводы многочисленных лоббистов ориентации на зарубежные заказы очевидны: люди не уезжают, заработанные ими деньги остаются в стране, профессионализм наших специалистов растет, поскольку они учатся работать на уровне мировых стандартов. Тактически это верно, но при этом забываются другие, более стратегически важные, соображения:

(а) отечественная отрасль ИТ продолжает разрушаться: работа «на дядю» предлагает более высокую зарплату, чем могут обеспечить рос-

сийские фирмы, в результате чего наш профессиональный потенциал служит тем, кто прямо или косвенно являются нашими конкурентами, и

(б) в большинстве случаев, в зарубежных филиалах и аутсорсинге российские программисты выполняют в основном ремесленную черновую работу и теряют навыки творческой. Таким образом, при «надомном варианте» отрасль становится конвейером по производству профессиональных солдат для чужих ИТ армий.

Большинство ведущих российских программных компаний формировались до дефолта, когда у растущих как грибы банков, бирж и корпораций были «немереные деньги», которые широко платились фирмам-посредникам за красивые технологии «из цивилизованных стран». Хотя эти технологии соответствовали их потребностям не больше, чем дюймовая резьба метрической.

Поразительно, что хотя высокопрофессиональные компании мирового уровня в стране есть, в возможность возрождения отечественной ИТ отрасли до последнего времени мало кто верил. Крайность рождает крайность: уверенность «мы лучшие в мире» сменил тотальный комплекс национальной неполноценности, при которой даже индийские программисты – это как бы другая раса, для нас здесь абсолютно недостижимая.

Экономические зоны и Технопарки. Обычно необходимым компонентом национальной отрасли ИТ считается спектр макроформ, включающих инкубаторы (для совсем начинающих компаний), технопарки (в основном для небольших фирм), научно-технологические центры (комплексы научных, учебных и коммерческих организаций) и особые экономические зоны (территории, обладающие определенными преимуществами в их отраслевой специализации).

До последнего времени эти компоненты в нашей стране не являлись элементами какой-либо национальной или отраслевой системы. При этом экономические зоны вообще отсутствовали, а многочисленные центры представляли собой бывшие академические и ведомственные городки. Наиболее крупным из таких центров можно считать новосибирский Академгородок, который Президент выбрал для объявления программы возрождения ИТ. Именно там сгруппировано около сотни академических и отраслевых институтов и КБ, образовательных организаций, включающих Новосибирский Госуниверситет, масса российских фирм и филиалов зарубежных компаний. Фактически, Академгородок совмещает функции центра, инкубатора и технопарка, а в ближайшее время может стать одной из первых экономических зон. Остается только сожалеть, что рассеянное наше государство вспомнило об этом своем сибирском интеллектуальном капитале после 15 лет полного к нему пренебрежения.

Образование, наука и рынок. ИТ является одной из самых динамичных отраслей, где динамика рынка диктует темп инноваций, а они в свою очередь, максимально активное взаимодействие науки, образования и производства прикладных технологий. Высокий уровень подготовки кадров требуется и фирмам и науке, что подталкивает их к участию в этой подготовке: специалисты исследовательских институтов и ИТ компаний

участвуют в учебном процессе, а студенты как можно раньше включаются в научные и коммерческие проекты. Таким образом, формирование инфраструктуры национальной отрасли ИТ должно быть тесно увязано с интеграцией образования, науки и профессионального бизнеса.

Пока для развития и укрепления связей этого треугольника государством не делалось ничего. Результат налицо. На фоне утечки мозгов наука сидит на все более голодном пайке и без кадров. ВУЗы, качество образования в которых быстро падает, обхаживаются инофирмами, отбирающих лучших выпускников. Российские ИТ компании нанимают студентов на работу «с молодых ногтей», что, конечно, поддерживает их материально и позволяет освоить азы программных технологий, но никак способствует уровню дипломов. Примерно то же можно сказать и про аспирантуру.

Выводы. Если оставшиеся в стране и производимые ее ВУЗами интеллектуальные ресурсы не нужны России, то мир находит им применение, – через экспорт мозгов, оффшорные компании, филиалы зарубежных фирм и т.п. Но эти ресурсы – не нефть, которой России еще на пару десятилетий хватит. Кроме потери многих миллиардов евро, качество воспроизведения тут падает стремительно и больше нескольких ближайших лет не протянет.

ЧТО У СОСЕДЕЙ?

Мировой рынок информационных технологий достиг объема в 4 триллиона долларов и является самым быстро развивающимся и эффективным по показателю вложения \ результат. Кроме экономической эффективности, ИТ – это ключевая стратегическая индустрия, определяющая место каждой страны в глобальном раскладе сил ближайших десятилетий.

Насколько мы верны своему традиционному принципу «долго запрягать» видно из анализа того, что происходит в ИТ у наших соседей. Поскольку здесь даже краткий обзор вышел бы за рамки этой статьи, мы ограничимся рядом развивающихся стран, посвятив каждой из них по несколько строк.

Прежде всего, отметим начавшуюся радикальную перестройку мирового ИТ рынка: по мнению аналитиков ЦРУ лидерами ИТ индустрии в 2020-х годах станут Индия и Китай. Влияние этих двух стран на мировой ИТ рынок будет постоянно расти и может привести к тому, что Индия и Китай начнут устанавливать правила разработки, стандартизации и применения технологий.

Китай. В предыдущем пятилетии ИТ индустрия Китая демонстрировала средний годовой прирост порядка 28,8%. В новом, десятом пятилетнем плане (2001-2005 гг.) софтверной отрасли отводится приоритетная роль в рамках генеральных направлений развития информационной индустрии КНР. К текущему году объем ИТ Китая должен удвоиться и составить более 8% ВВП страны, а к 2010 г. вырасти в четыре раза. Уровень этой индустрии Китая таков, что правительство планирует ввести ограничения на импорт ПО. Для иллюстрации: в конце 2004 г. Китай объявил о создании суперкомпьютера, занявшего в списке 500 мощней-

ших суперкомпьютеров мира 14-ую позицию (тогда как мы боремся за сохранение места в первой сотне).

Гонконг. Успех Гонконга в области высоких технологий сподвиг материковый Китай на формирование высокотехнологичных центров в Пекине и Шанхае. В ответ на это правительство бывшей колонии решило создать свою Силиконовую Долину под названием «Киберпорт» (Cyberport). В настоящее время проект находится в стадии окончания реализации.

Индия. В индийском штате Керала на территории в 400 гектаров будет построен город, в котором разместятся рабочие центры ИТ-компаний со всего мира. Как отмечают, Керала пытается привлечь иностранные инвестиции обещаниями серьезных льгот и тем, что штат славится большим количеством высокообразованных специалистов. До сих пор главными центрами, в которые вкладывались западные деньги, оставались Бангалор и Хайдарабад, где до сих пор больше всего ощущался подъем индийской экономики.

Сингапур. Организацией Всемирный экономический форум (WEF) Сингапuru было присуждено первое место в рейтинге 104 государства мира в зависимости от оценок в таких категориях, как развитие технической инфраструктуры, государственная политика в области информационных технологий, качество образования и доступность телефонной связи и интернета.

Корея. Министерство информатизации и связи направляет значительные усилия на продвижение проектов нового поколения, инвестируя \$238 млн. на развитие основных секторов ИТ. Отметим, что это – государственные средства, дополняющие огромные расходы ведущих корейских компаний.

Для того чтобы «почувствовать разницу» даже не надо ехать в Гонконг или Корею. Достаточно заглянуть к ближайшим соседям по СНГ.

Молдавия. Самая бедная в Европе страна принимает решение об освобождении молдавских ПО компаний от уплаты налога на прибыль сроком на пять лет, а работников этих предприятий от уплаты подоходного налога сроком на 7 лет. Считается, что это позволит вывести этот сектор из тени, а также привлечь в него дополнительные инвестиции. Республика рассчитывает повторить успех Ирландии и других стран, сделавших ставку на развитие высоких технологий.

Белоруссия планирует предпринять аналогичные шаги в ближайшее время. Здесь успешно работает несколько крупных фирм, имеющих отделения в России, Европе и США. Белорусские ВУЗы выпускают 3000 ИТ-специалистов в год. Республика опережает Россию по проценту пользователей Интернет.

Казахстан. В 2005-2007 годах республика выделит около 400 млн. долларов на реализацию государственной программы «электронного правительства».

Когда эта статья уже сдавалась в печать, была опубликована сенсационная новость о том, что Индия и Китай решили забыть свое вековое соперничество, чтобы совместно работать над наступлением «азиатского

столетия» в мире ИТ на основе сочетания китайского компьютерного оборудования и индийского программного обеспечения.

Выводы. Важность ИТ для места страны на мировой карте была ясна с середины двадцатого века, когда в борьбе за первенство участвовали только ведущие государства. Благодаря началу массовой компьютеризации в соревнование стали включаться десятки стран, часто отнюдь не принадлежавших к числу процветающих. Последние пятнадцать лет показали, что в группу лидеров могут прорываться и те, у кого заведомо нет лишних денег, но есть воля и способность к национальной мобилизации. За это же время наша страна сошла с круга, потеряв не только свое второе место, но и вообще сколько-нибудь значимую позицию в ИТ.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Сегодня для России ИТ являются не только наиболее перспективным сектором рынка, но и тем уникальным «золотым ключом», который способен вернуть ей достойное место в числе лидеров мировой экономики.

В частности, последние несколько лет российский ИТ рынок растет с рекордной скоростью. Так его годовой объем превышает \$6 млрд., из которых экспорт программного обеспечения составляет \$500 млн. При этом ожидается, что к 2010 г. темпы роста ИТ рынка может составить 30%, а объем – \$40 млрд.

Легко показать, что динамика современного российского рынка ИТ обеспечивает ему максимальный темп расширения на многие годы вперед, поскольку сегодня он намного благоприятней для крупных долгосрочных инвестиций, чем в любой из наиболее передовых стран. Примером может быть удвоение российского рынка ноутбуков: рост продаж за прошедший год составил в этом секторе 100%, что более чем в 3 раза превышает аналогичный средний показатель для стран Западной Европы. А число пользователей мобильной связи к марту 2005 года превысило 80 млн.

Совершенно очевидно, что будущий национальный ИТ проект не может охватить все, по крайней мере, на его начальных этапах. Таким образом, для определения стратегических ориентиров его реализации необходимо рассмотреть спектр основных составляющих ИТ в проекции на наиболее важный для России сегодня показатель вложения \ результат.

Элементная база: создание современного базового процессора и вывод его на рынок требует нескольких миллиардов долларов даже для ведущих фирм. Попытка «раскрутки» отечественного процессора – или, шире, элементной базы – на мировом рынке будет стоить десятки миллиардов, причем такая попытка обречена даже при качественно новых решениях: основные лидеры этого рынка не допустят нового конкурента.

Архитектура: сегодня на подавляющей части рынка ИТ существует только одна концепция – архитектура Фон-Неймана. Отечественная сборка при достаточных вложениях обеспечить может основную часть российского рынка персональных компьютеров и средств связи, но не стать локомотивом, способным вытащить всю отрасль ИТ, поскольку не

в состоянии превысить в данном секторе средний мировой показатель вложения \ результат.

Супервычисления: Сегодня суперкомпьютеры-лидеры имеют мощность больше, чем все компьютеры России. Китай здесь входит в мировую двадцатку, Россия в первую сотню. Как считают американские эксперты, при соответствующем программном обеспечении топ суперкомпьютер может быть эквивалентен тысяче высококвалифицированных специалистов, способных в течение нескольких секунд переключаться на любую отрасль знаний.

Для оценки перспектив в этом секторе стоит обратить внимание на подчеркнутый оборот, экранирующий принципиальную брешь в современной концепции ИТ: алгоритмический подход, на котором базируется вся современная вычислительная техника от персональной ЭВМ до суперкомпьютера, создает огромные трудности при переходе к параллельным вычислениям. Так что даже упомянутые выше суперкомпьютеры-гиганты могут решать только отдельные задачи, для программирования которых требуются значительные усилия больших групп не менее высококвалифицированных специалистов, чем те, которым суперкомпьютер может быть эквивалентен.

Интернет и мобильная связь: эти два наиболее быстро развивающиеся сектора больше чем какие-либо другие зависят от состояния остальных перечисленных выше составляющих и поэтому не могут обеспечить необходимый для России «большой скачок» в ИТ: задачей максимум здесь может быть только достижение достаточного уровня, соответствующего реальным, активно растущим потребностям страны.

Программное обеспечение: именно ПО является по отношению к остальным составляющим ИТ несравнимо более эффективным по показателю вложения / результат. Имеются примеры, когда за рубежом небольшие программные фирмы (в том числе, из бывших наших граждан) за несколько лет достигали стоимости в миллиарды долларов, обеспечивая возврат инвестиций в отношении до 1:100 и более раз. Возможность такого успеха понятна, – в отличие от остальных секторов ИТ инвестиции в ПО не требуют значительных капитальных вложений. Команда программистов, в которой рабочее место каждого стоит в России порядка \$1000 – \$1500 в месяц, может за год создать продукт, способный принести при правильном маркетинге десятки и даже сотни миллионов долларов.

Выводы. В качестве резюме сошлемся на мнение, авторитет которого в данном вопросе вряд ли подлежит сомнению. Приведем слова Президента Американско-российского делового совета Юджина Лоусона из его интервью газете Известия еще четыре года назад (N 36 от 28.02.2001):

«...возможности [России] огромны в любых отраслях, даже таких новых, как электронный бизнес. Россия может пойти по этому пути гораздо быстрее, чем, например Индия, поскольку в ее распоряжении гигантское количество программистов, прекрасно разбирающихся в software... Россия может стать мировым лидером в этой области, если только дать ей шанс».

Грустно, но факт – до упомянутого выступления Президента в Новосибирске вопрос о том, чтобы такой шанс России дать, руководством страны даже не рассматривался.

PRO и CONTRA

Почему же этот уникальный ИТ потенциал нашей страны не работает?

Основная причина состоит в том, что российский ИТ рынок до дефолта формировался на буме посреднических функций при полном отсутствии интереса со стороны государства. Дефолт многое поставил на место. Число заказчиков «декоративных» ИТ сократилось в несколько раз, уменьшились и их возможности финансирования крупных закупок.

Совокупность этих факторов привела к трансформации траектории развития российского рынка, который стал заметно менять ориентацию с западного на отечественного разработчика. Наши производители ИТ, выжившие в период «наивного импорта», начинают быстро укреплять свои позиции. К сожалению, они еще не преодолели «синдром малокровия» и не вышли на уровень критической массы, позволяющей обеспечить эффективность всей цепочки от перспективных экспериментальных разработок до агрессивного маркетинга.

Учитывая размер страны и ее своеобразие, можно утверждать, что российский рынок (а) потенциально один из самых крупных национальных рынков в мире и (б) значительная часть этого рынка будет контролироваться российскими фирмами.

И хотя общий объем рынка быстро растет, но на войне как на войне: для победы на фронте ИТ необходима организованная армия, а не кучка голодных партизанских отрядов. Для формирования крупных программных фирм в России надо взять критический порог, обеспечив нашему профессиональному потенциалу достаточную финансовую поддержку и благоприятные условия развития.

С ИТ проектом России связан ряд формообразующих составляющих национального уровня, к которым кроме миллиардов роста ВВП и доходов госбюджета, относятся:

- коммерческое продвижение лучших отечественных разработок в области вычислительной техники и информационных технологий;
- сокращение в этой ключевой области «утечки мозгов» к конкурентам и концентрация их на направлениях, относящихся для России к стратегически приоритетным;
- поддержка новых, оптимальных для ИТ, форм интеграции науки, профессионального образования и коммерческих разработок;
- решение задач экономической и информационной безопасности страны, повышение современного оснащения оборонной промышленности и армии;
- эффективное применение новейших ИТ в ведущих отраслях национальной экономики, на всех уровнях деятельности центральных, региональных и муниципальных администраций, а также в организациях любого профиля и форм собственности.

Вывод: из изложенного с очевидностью следует, что именно ПО является тем ключевым сектором, который в перспективе трех – пяти лет может стать для России ведущей отраслью, обеспечивающий стране доход, намного превышающий поступления от ее естественных ресурсов, и способный, в частности, поддержать финансирование как остальных секторов ИТ, так и других отраслей высоких технологий.

НАПРАВЛЕНИЕ БОЛЬШОГО СКАЧКА

Итак, для развертывания индустрии ПО у России есть достаточный потенциал. При этом запуск «большого скачка» требует умеренного объема начальных инвестиций порядка нескольких сот миллионов долларов и формирования макроструктуры, способной обеспечить оптимальное использование этих инвестиций.

Однако, для успеха этого национального проекта необходим правильный выбор стратегии. Печальный опыт, выраженный в формуле «как всегда», накоплен за счет бесчисленных «хотелось как лучше», которые заканчивались традиционной немой сценой: все в дерьме, и несколько радетелей России за сценой в белом фраке и с очередным куском национального достояния.

Достаточно было Президенту обозначить национальную задачу, как обвал многочисленных концепций уже озвучивает направление «прямого решения»: догнать и перегнать там, где наши хорошо тренированные конкуренты маячат далеко впереди. Как будто не очевидно, что встраиваясь в устоявшиеся мировые линии развития, отечественное ПО будет бороться за места, которые сейчас прочно занимают Индия, Китай и другие страны. Именно на это нам придется тратить основную часть наших усилий, поскольку мы заканчиваем запрягать как раз в тех секторах рынка, где другие стартовали еще лет пятнадцать назад.

Такая конкуренция на пределе сильна только для «молодых драконов», к которым Россия никак не принадлежит. Для нее сегодня возможен только один, чисто российский, путь: поставить на реализацию качественно новых направлений, которые пока скрыты за горизонтом, а завтра займут место единственно возможных на очередном этапе развития ИТ.

Именно для России здесь максимум шансов, поскольку у молодых драконов есть энергия и решимость, но еще недостаточно интеллекта. А у ветеранов этой гонки, занимающих место в ее пилотоне, есть интеллект, но не хватает сил на то, чтобы мобилизовать его на решение задач следующего круга, поскольку основные ресурсы тратятся на борьбу здесь и сейчас.

Наше текущее положение на обочине современных ИТ может оказаться не трагическим, а благоприятным фактором: любой крутой поворот технологии ставит в особо тяжелое положение сегодняшних лидеров, которым предстоит перестройка огромной уже сложившейся индустрии. И помогает аутсайдерам, первыми уловившими возможность такого поворота. Подобным аутсайдером – удачником может стать именно Россия, поскольку еще обладает тем самым интеллектуальным уровнем,

который даст ей возможность заглянуть за горизонт и правильно выбрать поворот в следующее поколение ИТ.

Вывод: Успех стратегической национальной ИТ программы в России не в попытке догнать лидеров, следуя в фарватере текущих мировых тенденций развития. В основу этой программы могут быть положены уникальные ноу-хау и новые принципы организации вычислительного процесса, которые сформируют базу будущих ИТ, совмещающих установившиеся мировые стандарты с реализацией качественно новых технологий, не имеющих пока зарубежных аналогов.

ЧТО ЖЕ ТАМ, ЗА ГОРИЗОНТОМ?

Ближайший этап развития ИТ определяется активностью трех тесно связанных процессов:

- потоком ИТ продуктов, которые множась и эволюционируя, отчаянно борются за место на рынке, изо всех сил пытаясь доказать свою полезность,
- всеобщей информатизацией, начинающей проникать не только на каждое рабочее место, но и влиять на сам образ жизни: быт, отдых, образование и т.п.,
- нарастающей сложностью ПО, которая выходит за рамки возможностей текущего поколения технологий как по трудоемкости производства, так и по доступности для массового применения (пример – ОС Windows, которая непрерывно латается на протяжении всего своего жизненного цикла и совершенно непостижима для рядового конечного пользователя).

Это означает, что ИТ исчерпали возможности завершающегося периода своего вегетативного развития. Выживание в этом жестоком естественном отборе на новом этапе требует не только удешевления и миниатюризации, но и качественной революции, которая касается по крайней мере двух измерений:

Смена парадигмы. Эпоха алгоритма закачивается навсегда, – он отработал свое как базовая концепция, бывшая продуктивной на первом этапе формирования ИТ. Последовательный детерминированный характер вычислительного процесса и фон-неймановская архитектура современного компьютера стали основной помехой следующего этапа развития, который будет базироваться на естественной параллельности и недетерминизме. В ближайшем будущем качественно новая парадигма ИТ радикально изменит архитектуру компьютера и технологию программирования, организацию данных и сложных систем. Это кажется невероятным, но это именно та «темная лошадка», ставка на которую может совершить очередное русское чудо.

Интеллектуализация. Информационные технологии вступают в эпоху, требующую от них все более высокого уровня интеллекта: они должны научиться понимать пользователя «на лету», часто даже лучше, чем он понимает себя сам. Школьник, чиновник, солдат, домашняя хозяйка будут пользоваться всеми этими ИТ чудесами ровно настолько,

насколько они смогут стать им понятными, превращаясь в полезные и привычные компоненты их «электронной среды обитания».

Вывод: Таким образом, мы можем оказаться лидерами в предстоящем потрясении «незыблемых основ» ИТ, при котором алгоритм и фон-неймановская архитектура навсегда уходят в историю, уступая место недетерминированному параллельному ассоциативно самоорганизующемуся вычислительному процессу. Эта смена парадигмы даст необходимый толчок и развитию средств интеллектуализации, разработчики которых так много обещали и так мало выполнили за последние десятилетия.

ЧЕТЫРЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОРЫВА

Поскольку речь идет о качественно новых направлениях, то при их отнесении следует учесть, что сегодня к ключевым функциям ИТ относятся следующие:

- вычисления,
- обработка текстовых данных,
- разработка и выполнение программ,
- управление потоками данных в сетях.

Упомянутая выше смена парадигмы радикально изменит технологию разработки и выполнения программ, а также управление потоками данных в сетях. Таким образом, кроме этих функций надо учесть остальные два основных сектора ИТ: числовые расчеты и обработка информации на естественном языке. С учетом этих факторов выделяются четыре основных стратегических направления:

Новая ИТ парадигма. Сегодня стоимость элементной базы позволяют производить компьютеры с любым числом процессоров, однако проблема распараллеливания программ уже четыре десятилетия образует непреодолимый барьер на пути широкого распространения многопроцессорных систем: разработка для них программных продуктов остается задачей, решаемой только специалистами самого высокого класса и в некоторых частных случаях.

В новой парадигме параллельность становится естественным свойством для любой ИТ следующего поколения, в частности:

- для новой компьютерной архитектуры, децентрализация которой размывает границу между software и hardware и позволяет качественно преобразовать «по вертикали» весь фундамент ИТ; это особенно важно, поскольку вопрос надежности аппаратных средств стоит особенно остро, и децентрализация систем управления позволит перевести его решения на качественно новый уровень.
- для новых технологий программирования и операционных систем при разработке ПО любой сложности с естественной децентрализацией их функционирования.

Вычисления. Современная компьютерная математика – это сотни различных алгоритмических методов решения отдельных классов задач. В основе нового аппарата вычислений будет один универсальный про-

цесс, оперирующий с задачами, в которых – как и в любых реальных проблемах – частично определенными могут быть и значения параметров, и связывающие их отношения, и сама система отношений.

Новый аппарат вычислений ориентирован не на алгоритмические методы, а на модель и прямое взаимодействие со всем пространством решений. Это обеспечивает скачок в расширении спектра задач и качестве получаемых результатов. Решая задачи, для которых часто отсутствуют стандартные алгоритмы, новый вычислительный аппарат во многих случаях в десятки раз повышает эффективность расчетов по сравнению с лучшими известными методами.

Очевидно, что для российской школы вычислительной математики начавшаяся революция в вычислениях – это уникальный шанс прорыва в инженерных, финансовых и экономических расчетах на всех уровнях и этапах производства, а так же новые возможности в создании систем управления сложными объектами следующего поколения.

Естественный язык. Это направление не уступает предыдущими двумя по важности для нового этапа ИТ: тексты на естественном языке являются основным видом информации практически в любом виде деятельности. Развитие Интернет и настоящий потоп доступных текстовых данных вызывает все более острую необходимость в качественных технологиях поиска, обработки, а в пределе и понимание, ЕЯ текста компьютером. Большую роль тут играет развитие речевых технологий, приближающихся к порогу широкого внедрения: переход от текста к разговорной речи сделает взаимодействие с компьютером по-настоящему естественным.

Интеллектуализация. Прогресс средств интеллектуализации традиционно связывается с применением методов искусственного интеллекта все пятьдесят лет разработки этого направления. Достаточно вспомнить волну проектов компьютеров пятого поколения 80-х годов, ставивших своей задачей переход к этапу интеллектуальных машин на базе тех же параллельности и смены парадигмы. Тогда эта попытка революции была преждевременной и, несмотря на отдельные успехи, свою задачу она решить не смогла просто потому, что тогда не сложились еще адекватные базовые принципы. Сегодня мы подошли к этому вплотную.

Вывод: Отечественная программа ИТ должна концентрироваться вокруг четырех тесно взаимосвязанных направлений прорыва:

- Новая, неалгоритмическая парадигма ИТ, включающая как базовые программные ИТ, так и компьютеры новой архитектуры,
- Новые технологии вычислений,
- Обработка информации на естественном языке и
- Средства интеллектуализации, основанные на знаниях об области приложения.

При оперативном развертывании этих работ с достаточным объемом инвестиций в ближайшие два-три года на рынке могло бы появиться не только качественно новое ПО, но и часть спектра компьютеров от ПК до

мощных многопроцессорных серверов с подготовкой выпуска супермини и супер-ЭВМ.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ И ПЛАН БЛИЦКРИГА

Наша фаза запрягания так затянулось, что многие уже уверены, что ехать-то и смысла уже нет. Но для тех, кто убежден в обратном, ясно, что ехать надо предельно быстро, тщательно выбрав дорогу, со срезанием углов и исключением попадания в многочисленные канавы.

Обсуждаемый здесь стратегический проект ИТ должен быть ориентирован на создание в ближайшие два – четыре года отечественной линии программных технологий и компьютеров следующего поколения, способной стать не только конкурентоспособной, но и ведущей как на отечественном, так и на мировом рынке.

Несколько лет назад такое предложение было поддержано Советом Федерации РФ и Экономическим Управлением Администрации Президента РФ, считавшим, что успешная реализация Проекта будет способствовать восстановлению позиций России в области новейших информационных технологий, способных вывести нашу страну в число ведущих держав на мировом рынке. Очевидно, что эта задача является одной из ключевых для развития отечественной экономики в ближайшей перспективе и стратегически приоритетной в спектре национальных интересов Российской Федерации.

Оптимально выверенный план должен решать три основные задачи: финансирование, организацию и эшелонирование целей. Определим каждую из этих составляющих. Такой план есть, но изложение его здесь превратило бы эту статью в доклад на Совете Безопасности страны.

Важно только подчеркнуть, что судьбоносная программа перевода России из категории сырьевого придатка в группу мировых ИТ лидеров стоит всего-то четверть процента национального стабилизационного фонда или половину того, что Абрамович истратил на Челси.

Выводы. Все изложенное – не фантастика. Это реализация того же проекта компьютеров пятого поколения, только четверть века спустя. Тогда было рано: не было ни адекватных концепций, ни нужного резерва технологий и ноу-хау. Завтра будет поздно: прорыв осуществят другие.

ИТ КАК НАЦИОНАЛЬНАЯ ИДЕЯ

Можно спросить – причем тут национальная идея?

Для ответа достаточно оглянуться на историю двух последних десятилетий и осознать следствия предлагаемого шага.

Очевидно, что за каждой национальной идеей стоит национальная культура, – это она борется за свое сохранение и развитие, за свое место в цивилизации ближайшего и более далекого будущего. Например, Индия поняла, что для реализации ее национальной идеи необходим мощный двигатель, и, несмотря на свою крайнюю бедность и перенаселенность, раньше многих других сумела точно выбрать оптимальное реше-

ние и два десятка лет упорно работать над тем, чтобы вопреки всему обеспечить себе возможность рывка в будущее.

В начале 80-х это осознала Япония, которая в этот момент не имела никакой ИТ индустрии. Она поставила выход в мировые лидеры в качестве национальной задачи и объявила невероятный проект создания компьютера пятого поколения. Пару лет мир снисходительно улыбался, но затем понял, что японцы совсем не шутят, и волна аналогичных проектов прокатилась по всем развитым странам. В результате этого бума компьютеров пятого поколения не появилось, но Япония твердо заняла второе место в технических средствах ИТ. Сегодня эту траекторию «большого скачка» успешно повторяет Китай.

В СССР в это время отрасль ИТ была растащена по нескольким министерствам ВПК, которые не желали объединяться даже ради национальной ИТ идеи. С огромными трудностями был организован небольшой академический проект, сумевший за три года получить блестящие результаты, которые оказались к этому времени никому не нужными: страна разваливалась, теряя свое второе место в мире ИТ и скатываясь на никакое, занимаемое ею сегодня.

В 90-х годах ключевая роль ИТ осознается всеми государствами, возможно, за исключением самых последних и России. К началу нового века ИТ становится отраслью номер один во всех передовых и развивающихся странах. И это несмотря на то, что в большинстве случаев эта задача для них чрезвычайно сложна, поскольку им приходится стрить свой ИТ потенциал практически с нуля. Однако выбирать им не приходится, – глобализация ставит вопрос жестко: кто не успел, тот опоздал. Навсегда...

Мы с Индией и Китаем похожи по крайней мере в одном – великие культуры, исключенные историей из «высшей лиги». Но Индия и Китай экономят на самом необходимом, вкладывая все в свое будущее. Мы же, как купчик в запое, разбрасываем направо и налево оставленное нам наследство. Плохо, если отрезвление придет тогда, когда ничего кроме долгов у нас не останется.

Но представим, что мы, наконец, «запрягли» и тройка рванула с места.

Смена ориентации нашей экономики с сырьевых отраслей на ИТ и высокие технологии станет основным фактором изменения самооценки общества и его социальной структуры. Средний класс, костяк и движущая сила страны, это не спекулянты, бандиты или белые воротнички в офисах российских отделений зарубежных фирм. Это – мозг и душа нации, те же программисты и разработчики высоких технологий, ведущие специалисты науки и культуры, учителя и врачи. Высшее образование – не аксессуар к валютному счету и иномарке и не билет в один конец на запад. Это – диплом на право принадлежать к интеллектуальной национальной гвардии, быть генератором идей, талантливым менеджером, мастером своего дела.

Обсуждаемый проект даст нашей стране мощный двигатель, способный помочь ей найти кратчайший путь в достойное ее будущее: возможность реализовать свои основные национальные ресурсы – российскую

культуру и науку, интеллектуальный потенциал, систему образования. Самые высокие технологии – это опережающие идеи и инновации, а ИТ – средство их воплощения.

Очевидно, что ИТ способны стать катализатором возрождения России и включить мощный цикл положительной обратной связи: появление более дешевых и качественных программных продуктов стимулирует процесс информатизации производства и управления, а, следовательно, их эффективность. В результате вырастет спрос на техническое обеспечение, тоже отечественное, более дешевое и качественное, а также на специалистов все более высокого уровня. Это поможет финансированию и возрождению науки и образования, что, в конечном итоге, приведет к дальнейшему росту российской индустрии ИТ.

Нет никаких сомнений, что рывок наших ИТ радикально изменит и место России в глобальном раскладе сил, ее внешний имидж как политического и экономического партнера. Здесь работает тот же закон положительной обратной связи. Рост ВВП за счет ИТ и эффекта их внедрения сделает нашу страну более привлекательной как для той активной и профессиональной части ее граждан, которые сегодня уезжают искать возможность личной реализации в «развитые страны», так и для постоянно упоминаемых всеу инвестиций. А инвестиции и активные граждане способствуют дальнейшему росту ВВП. Причем это повышает стоимость акций и тех российских предприятий, которые не связаны с ИТ прямо: компания в стране, находящейся на крутом подъеме, стоит во много раз дороже, чем такое же предприятие в стране, балансирующей на грани кризиса.

Вывод. Сегодня нам предоставлен уникальный шанс: еще раз начать с новой страницы, вернуть самоуважение себе и наш сыновний долг великой русской культуре и истории, для которых мы сделали пока так мало и так бестолково.

Этот шанс уникален, – он не на десятилетия, как нефть или газ. Сегодня он еще актуален для будущего России, но обратный отсчет запущен и потеря времени приближается к порогу необратимости.

История не простит, если мы его упустим.

I

СОЗНАНИЕ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

ПРОБЛЕМА ЗОМБИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОЕКТОВ ИСКУССТВЕННОЙ ЛИЧНОСТИ И ИСКУССТВЕННОГО ОБЩЕСТВА

А.Ю. Алексеев, к.ф.н. (г. Москва), *Т.А. Кураева* (г. Липецк),
А.К. Тумасян (г. Мюнхен, Германия)

В последнее десятилетие острые дискуссии вызывает проблема «философских зомби»: Н. Блок, С. Брингсйорд (1999, 2003), Д. Деннет (1995), Р. Кирк (1994, 1999, 2004), Т. Нагель (1998), Дж. Перри (2001), Р. Сталнейкер (2002), Д. Чалмерс (1996, 2002) и др. В отечественной литературе данная тема не получила должного освещения и лишь фрагментарно обозначена в ряде работ, например, в [3].

Определение философских зомби. Философские зомби – это представляемые в мысленных экспериментах «существа», поведение которых внешне ничем не отличается от поведения людей. Зомби не хуже последних ориентируются в пространстве и времени, разъезжают на автомобилях и обедают в ресторанах, беседуют на любые темы, включая философские, принимают решения в Парламенте [9], обучают других и совершают моральные акты. Однако при этом зомби: i) ничего не осознают – не владеют сознательным опытом (по Н. Блоку); ii) ничего не понимают – у них отсутствует интенциональность (по Дж. Серлю); iii) не обладают самосознанием – «быть зомби – значит не осознавать своего бытия» (по Р. Кирку). Данные характеристики придают проблематике зомби мировоззренческий статус, поднимая скептический вопрос: «Зачем человеку сознание?».

Принцип несущественности сознания. Поставленный вопрос оживлённо обсуждается с позиции принципа «несущественности сознания» (сознательного инэссенциализма), предложенного О. Фланаганом и Т. Полджером [8, Р.313]: любая деятельность, в том числе высоко интеллектуальная, может осуществляться без её осознания, даже если для её выполнения обычно требуется осознанное отношение к ней со стороны человека. В сознании нет ни метафизической, ни логической, ни лингвистической, ни эмпирической необходимости.

При обсуждении данного вопроса прослеживаются два подхода – конститутивный и конструктивный. *Конститутивный подход*, теоретически оформляющий понятие зомби в серии мысленных экспериментов, занима-

ет порядка 90% от общего объема материала по проблеме зомби. Его сопровождают баталии по поводу силлогизма с проблематичными посылками: 1) можно помыслить зомби (и мир зомби); 2) всё мыслимое возможно; 3) следовательно, зомби (и мир зомби) возможны [10]. Мысленные эксперименты поражают виртуозностью фантазий, модально-логической строгостью, но, вместе с тем, концептуальным однообразием: «Инвертированная Земля» Н. Блока (1990 г.), реанимирующая идею «Земли двойников» С. Крипке (1972 г.), «Земля зомби» Т. Моуди (1982 г.), «Планета орков» С. Брингсйорда (2003 г.) и т.п. В этих мысленных экспериментах на фоне физического различия/тождества изучаются аспекты функционального тождества/различия людей и зомби в плане мышления, языка, социальных отношений и даже религиозной обрядности. Важно подчеркнуть, что проблематику зомби принято изучать в контексте «миров», «сообществ» зомби, а не в плане индивидуальных зомби.

Конструктивный подход апеллирует к технологическим достижениям. Один из лидеров данного подхода – Д. Деннет – отрицает биологическую (адаптационную и эволюционную) необходимость сознания [9]. Зачем «мать-природа» сотворила существ, обладающих сознанием? – спрашивает Д. Деннет: i) Если в ходе эволюции возникла необходимость осознания боли, то почему боль должна болеть так больно? (наш перифраз деннетовского суждения [8]). ii) «Зачем нужно вождение?» – ментальное состояние с ярко выраженной интенциональностью. Не пора ли «боль» и «сексуальное желание» заменить датчиками, сигнализирующими о необходимости запуска программ, соответственно, самосохранения индивида и продолжения рода? iii) Собственно, человек не обладает самосознанием в полной мере – ему не присуща т.н. «первичная интенциональность». Деннетовская позиция «недостатка интенциональности» обуславливает заключение: все мы, люди, – зомби. Однако очевидно неразличимость п.п. ii и iii, что сливает в одну струю дискурс о принципиально различных предметах изучения – сознании и самосознании. Более дифференцированный подход прослеживается в предложенном более четверти века назад принципе инвариантности информации Д.И. Дубровского [4], влекущего, в контексте предыдущих суждений, принцип «несущественности средств осознания»: наиболее совершенной формой антропогенеза явилась способность оперировать «чистой» информацией (явлениями сознания как таковыми), а не элиминированными из сознания параметрами носителя информации.

Проблема зомби, призывающая отстаивать антропологическую значимость сознания и изучать возможности его технологической регуляции, предполагает дополнить естественный ход эволюции технологическими новациями. Деннетовский путь ориентирован на компенсацию информационными механизмами «нежелательных» ментальных состояний (без ущерба для индивида и рода). Подход Д.И. Дубровского предполагает разработку методов управления ментальными состояниями за счёт манипуляции их нейро-динамическими коррелятами. В футурологических про-

гнозах данные пути ведут к тому, что принято связывать с понятиями, соответственно, постчеловека и сверхчеловека (В.И. Самохвалова, 1998 г.).

Проблематика зомби как критика сильного искусственного интеллекта. Проблема зомби и дискуссии вокруг неё служат надёжным отрезвляющим средством от эйфории, возникающей от некритического восприятия достижений в области искусственного интеллекта, что в свою очередь, служит поводом для выдвижения футурологических проектов, большинство из которых представляет смесь из взвешенных научно-технических суждений и из чаяний технологического чуда. Данные проекты, в основном, формируются с позиции аргумента сильного искусственного интеллекта, который кратко можно охарактеризовать следующими положениями: 1) человеческое сознание «без остатка» редуцируемо к вычислительным моделям и полностью ими объясняется; 2) компьютер на самом деле мыслит; 2) компьютер способен обладать всем спектром ментальных свойств и событий – испытывать эмоции, удовольствие, боль, желания, сострадание, печаль, любовь и т.п. Главное условие для реализации концепции сильного ИИ – надлежащим образом запрограммировать компьютер.

Представляет самостоятельный интерес анализ основных идей футурологических проектов. Упорядочим их по мере повышения претензий (частично будем опираться на обзор Э. Клифтона [7]):

- Совсем скоро в силу т.н. диалектических законов методы и средства компьютерной обработки информации в ходе количественного усложнения приобретут новое качество, произойдет «скачок», в результате которого будет достигнут такой уровень организации «материи», при котором компьютеры станут обладать субъективной реальностью и, несомненно, мыслить лучше человека;
- В недалеком будущем (в течение нескольких десятилетий) будут созданы искусственные «собеседники», обладающие полнотой «чувств». С ними люди будут создавать близкие, интимные отношения и получать от этого удовольствие (Kurtzweill, 1995; Sloman, 2000; Grand, 2001);
- Компьютеры или роботы, проявляющие интеллект, сравнимый с человеческим, станут самостоятельно вырабатывать свои собственные «смыслы», «значения» и «ценности» (Minsky, 1986; Sloman and Croucher, 1981; McDermott, 2001). От достаточно разумных машин можно ожидать даже духовного опыта, вплоть до формирования религиозных убеждений (Furze, 1995);
- Этика будущего должна базироваться на признании и уважении неотчуждаемых прав разумных машин и включать меры борьбы с попытками ограничения их моральной автономии (Elton, 1997, 2001; Holst, 2001; McNally and Inayatullah, 1988; Inayatullah, 1998; Tipler, 1995);
- Станет возможным «загружать» («перевоспознавать») человеческое сознание в компьютер или робот, достигая тем самым практического бессмертия (Moravec, 1990, 2000; Paul and Cox, 1996; Broderick, 1999, 2001);
- Противостоять технологическим новациям бесполезно, поскольку экономическая конкуренция и/или военный конфликт между супер-

интеллектуальными машинами и людьми «во плоти» приведут к вымиранию и/или гибели последних как вида (Moravec, 1990, Vinge, 1993);

- Будучи бессмертными «пост-людьми» мы сможем колонизировать галактики (и, в конечном счете, всю вселенную) на самовоспроизводящихся космических кораблях – «автоматических станциях фон Неймана» – способных систематически преобразовывать любые вещества в свои собственные дубликаты (Tipler, 1995);
- В итоге, в пост-человеческую («силиконовую») эпоху люди наконец-то достигнут *обожествления* - наш разум и способности к сознательному опыту будут расширяться экспоненциально, пока мы не станем, по всем мыслимым критериям, *богами* (Yudkowsky, 2001, В.И. Бодякин, 2004).

Такие грандиозные проекты могут стать предметом серьёзных дискуссий, но только при условии убедительности для научного сообщества аргумента сильного ИИ. Однако сила данного аргумента значительно убывает в ходе обсуждения проблематики зомби – ведь не обязательно быть сознательным, чтобы казаться сознательными. Наделение компьютера сознанием не более чем метафора, полезный риторический приём. Технологически возможно, пусть в перспективе, создание компьютеров и соответствующих программ, результаты функционирования которых будут неотличимы от результатов человеческой деятельности, включая высоко интеллектуальную и творческую. Однако при этом приписывание ментальных свойств компьютеру излишне и в теоретическом и практических отношениях.

Проблема зомби и искусственный интеллект. «Зомби уже сегодня создаются исследователями искусственного интеллекта» – утверждают Фланаган и Полджер [9, Р. 19]. В [5] предложены три принципиально различные интерпретации проблематики зомби в контексте искусственного интеллекта: 1) Годд Моуди, руководствуясь принципом несущественности сознания, убеждён в возможности реализации зомби путем полного редуцирования ментальных терминов к функциональным описаниям входа/выхода компьютерной системы. Зомби среди нас, людей, возможны, но невозможна обособленная земля Зомби, так как её обитатели никогда не изобретут термины, обозначающие явления сознания и, по причине отсутствия ментального словаря, будут внешне отличаться от людей – то есть, по определению, они не будут зомби; 2) Чарльз Тард, представитель трансперсональной психологии, убеждает в обратном. Все люди – зомби, но у нас есть шанс стать сознательными. Для этого надо воспользоваться принципом «расширения сознания», основанном на восточно-медитативных практиках, а, по сути, на психоделических средствах. Естественно, надо отказаться от каких-либо интеллектуальных систем и заняться «работой над собой»; 3) Джон Маккарти, руководствуясь «здравым смыслом» при решении вопроса реализации зомби, предлагает ввести в методологию ИИ концепцию «псевдосознания». Ментальные атрибуты не элиминируются, а соотносятся с функциональными характеристиками. Однако возникают проблемы с терминами от первого лица, представимости «самости», референции входа/выхода системы с актом осознания и т.п.

Очевидно то, что проблема зомби не вмещается в проект искусственного интеллекта и требует выхода на более широкие концептуально-теоретические просторы, обозначенные в литературе проектами *искусственной личности* (The Artificial Person) и *искусственного общества* (The Artificial Society).

Проект искусственной личности. Искусственная личность (ИЛ) – это компьютерная система, поведенчески идентичная человеку, то есть способная пройти полный тест Тьюринга, в котором, помимо перцептивно-моторной и вербально-коммуникативной неразличимости, учитывается психологическая (волевая, эмоциональная, интеллектуальная), а также – и самое существенное – персоналистическая тождественность (самоидентификация, самореализация и др., в конечном счете, «человечность») во взаимосвязи с аксиологическими и праксеологическими параметрами человеческой личности (Следует отметить, что философы ИИ выделяют ещё т.н. «тотальный» тест Тьюринга, в котором предполагается неотличимость на микрофизическом уровне). Какие следует использовать концептуальные основания проекта ИЛ, чтобы избежать проблем аргумента сильного ИИ? Очевидно, что *бихевиоризм* и *физикализм* не способны претендовать на роль методологических оснований проекта ИЛ в силу неопределённости в них отношения между сознанием и внешним поведением. Первая парадигма редуцирует сознание к поведенческим диспозициям, элиминируя при этом ментальную терминологию. Вторая редуцирует сознательные явления к мозговым процессам. Более адекватной представляется парадигма *функционализма*. При этом проблема зомби расширяет схему Mind/Brain Problem до схемы «сознание/мозг/поведение». Теперь функциональную связь $F(A, X)$ между явлением сознания (A) и мозговым процессом (X) следует изучать совместно с внешним поведением (Y) и двумя другими функциональными связями: $F1(X, Y)$ – между мозговым процессом и поведением и $F2(A, Y)$ – между явлением сознания и поведением. В зависимости от акцента исследований на связи $F1(X, Y)$ или $F2(A, Y)$ выделяются два подхода – коннекционистский и репрезентативный.

Коннекционистский подход, руководствуясь вычислительной теорией разума, редуцирует X к компьютерной программе, по сути, отождествляя мозг с компьютером, функционально воспроизводящим мозговые процессы на неорганическом субстрате. Д. Деннет вполне справедливо связывает реализационные перспективы ИЛ с робототехническим проектом COG [6, 7], построенного на базе методов нейросетевого моделирования. Гуманоидные роботы, разрабатываемые в рамках данного проекта, способны «населить» «Землю зомби» Ч. Мууди – они производят свою собственную ментальную терминологию (конечно, несоразмерную человеческой), которая включает слова, обозначающие «психические» явления в «мире» зомби, необходимые им для совместного функционирования в сложной неопределённой среде.

Репрезентативный подход основан на построении логико-эпистемологических моделей «ментального». Такой подход использует Джон Поллок [6, 10], создавая проект OSCAR, цель которого состоит в

формулировке «универсальной теории рациональности» и разработке её приложений к построению искусственных рациональных агентов («артилектов»). Объем проекта занимает тысячи страниц, но изначально терпит трудности полноты реализации в силу эпистемологической узости взглядов автора, считающего, что основой проекта ИЛ должна быть модифицированная логика и некий «верный взгляд» на рациональность.

Проект искусственного общества. В контексте исследований ИИ несколько лет назад стал обсуждаться проект т.н. «искусственного общества» (ИО), концептуально инспирированный проектами «искусственной личности» и «искусственной жизни» (в нашей работе последний проект не рассматривается). Трактовка ИО разнопланова. Во-первых, ИО – это способная к самоорганизации колония роботов, функционирующая в обстановке неопределённости, например, в условиях, несовместимых с человеческой жизнью. Для выполнения стоящих перед роботами задач требуется разделение «труда», соответственно, «язык», «правила», «субординация и подчинение» и прочие атрибуты общины. Во-вторых, ИО – это человеческое общество, жизнедеятельность которого регламентирована теоретически обоснованными правилами поведения. В-третьих, ИО – это компьютерная модель общности людей, задаваемая набором социо-конституирующих и социо-конструирующих параметров (таких как ценности, смыслы, идеи, законы, традиции, материальные особенности жизнедеятельности и др.). Модель предназначена для изучения действительных фактов общественных явлений и носит теоретико-познавательный характер. Первые две трактовки нагружены практико-преобразующими интенциями и могут применяться, например, в инженерно-конструкторской деятельности (первое определение) либо в политологических приложениях (второе определение). Для рефлексии над этими трактовками и представляется перспективным использовать мысленные эксперименты с философскими зомби. При этом вопрос проекта ИЛ «Зачем человеку сознание?» в контексте проекта ИО может звучать следующим образом: «Зачем члену общества осознание общности?».

Ход семидесятилетней полемики по проблеме зомби показал тесную взаимосвязь этих вопросов – наибольшая дискуссионная активность проявляется там, где зомби рассматриваются не в виде автономных «существ», а в контексте «социальных взаимодействий» 1) зомби с зомби (первая трактовка ИО); 2) зомби с сознательными существами, т.е. людьми (вторая трактовка ИО). Несомненный интерес для проекта ИО представляют предлагаемые в мысленных экспериментах конструктивные особенности «общества» зомби. Например, способ выработки «интенциональности» в результате физических столкновений зомби с зомби, возникновение «языка» предупреждений. Либо формирование «фантазий» в результате неисправностей, передача отчетов «от первого лица» другим зомби и образование «интерсубъективных» «теоретических» положений. Можно привести много других конструктивных особенностей мысленных экспериментов, гипотез-метафор, проясняющих роль сознания (важную, либо, напротив, незначительную) в формировании общности сознательных существ.

Перспективы проектов ИО и ИЛ. На наш взгляд, перспективы проекта ИЛ, вытекающие из проблемы зомби, следует связать с нижеследующими положениями: 1) *На методологическом уровне* – с взаимосвязью функционализма и персонализма, что позволит, в частности, соотносить функционалистскую и персоналистскую терминологию, задавая ИЛ и ИО прочный лингвистический каркас [1]; 2) *На теоретическом уровне* – с актуализацией информационного подхода к сознанию [4], что обеспечит концептуальную интеграцию коннекционистский и репрезентативный парадигм в контексте понятия кодовых зависимостей; 3) *На технологическом уровне* – с систематическим объединением моделей личности и инструментария их построения [2], что создаст условия для разработки и применения ИЛ как системы, открытой для персоналистических теорий и логико-эпистемологических моделей.

Учитывая грандиозность замысла построения «полноценных» зомби – искусственных личностей, способных создавать свои собственные искусственные общества – работу следует завершить словами Д. Деннета, высказанными в адрес проекта ИЛ: «А кто платить будет?» [7]. Вопрос «Зачем платить?» предreshён современной техногенной экспансией.

В заключение следует отметить, что связь между философскими зомби и проектами ИЛ и ИО носит в большей мере не логико-методический, а риторико-метафорический характер. Проблематика зомби проясняет роль сознания для человека и общества. Не зомби и не мир зомби создаются исследователями ИИ, как утверждают некоторые мыслители. Создаются функциональные абстракции нашего сознательного поведения и общения, которым мы готовы приписать ментальные свойства с позиции т.н. «естественной установки».

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алексеев А.Ю.* Гуманизм, персонализм и информатика (к общетеоретическим основам моделирования искусственной личности) // *Здравый смысл*, 1998. № 3/7, С. 52-56
2. *Алексеев А.Ю.* Искусственная личность – информационно-технологический подход к проблеме человека // *Сборник материалов конференции «Проблема человека: мультидисциплинарный подход»*. Отв.ред.: Азроянц Э.А., Самохвалова В.И. М., 1998 – 184 с. – С.158-161
3. *Дубровский Д.И.* Проблема духа и тела: возможности решения (в связи со статьей Т.Нагеля «Мыслимость невозможного и проблема духа и тела»). *Вопросы философии*, 2003 г.
4. *Дубровский Д.И.* Информация, сознание, мозг. М., 1980.
5. *Кураева Т.А.* Зомби и искусственный интеллект // *Теоретические, методологические и технологические аспекты искусственного интеллекта. Материалы философской студенческой конференции*, 2004 г. Под ред. А.Ю. Алексеева, М.: МИЭМ, 2004 – 256 с. – С. 112-117
6. *Bringsjord S.*, 2001. The Zombie Attack on the Computational Conception of Mind (<http://cogprints.ecs.soton.ac.uk/archive/00000553>)
7. Clifton Andrew, 2003. The Introspection Game. http://cogprints.ecs.soton.ac.uk/archive/00003483/01/Introspection_game.pdf
8. *Dennett D. C.*, 1995. The Practical Requirements for Making a Conscious Robot, www.ecs.soton.ac.uk/~hamad/Papers/Py104/dennett.rob.html
9. *Flanagan Owen & Polger Tom*, 1995. Zombies and the function of consciousness (<http://homepages.uc.edu/~polgertw/Polger-ZombiesJCS.pdf>)
10. *Kirk R.*, 2003. Zombies / *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, <http://plato.stanford.edu/entries/zombies/>
11. *Pollock J.*, 1989. How to Build a Person: A Prolegomenon. Cambridge, MA: Bradford Books, MIT Press.

НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА СКВОЗЬ ПРИЗМУ КВАНТОВО-КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Л.Г. Антипенко, к.ф.н., Москва

1. Почти с момента зарождения квантовой механики возникли две крайние противоположные версии, касающиеся интерпретации волновой функции, посредством которой, как известно, описывается состояние (движения) микрообъектов. Согласно первой из них волновая функция представляет собой нечто вроде записной книжки наблюдателя, посредством которой он упорядочивает наблюдаемые события, производит расчёты относительно того, чего следует ожидать в каждой конкретной ситуации. На используемую в этих расчётах мнимую единицу смотрят в этом случае как на чисто математический приём, позволяющий упрощать и ускорять вычисления. Согласно второй версии комплексно-числовой характер волновой функции свидетельствует о том, что она представляет собой волновое поле (пси-поле), связующее между собой физическую реальность и сознание наблюдателя. Такая связь непосредственно проявляется в процессе измерения, когда делается выбор одной из интерферирующих альтернатив. Здесь даёт о себе знать общее расхождение в методологии, в оценке моделей физической реальности, в суждениях о том, должны ли мы вносить *мнимое* в структуру реальности, в структуру физической вселенной или же отводить ему место только в чистой математике как умственной дисциплине мысли.

Как писал И.Е. Шарон, обосновывая необходимость перехода от традиционной физики точки к более современной физике формы (имеется в виду более геометризованная физика), *мнимое* в традиционных физических представлениях возможно «ассоциировалось некоторым образом с тем, что имеет место в голове физика, но оно, несомненно, не имело ничего общего с частицей материи, наблюдаемой физиком, хотя размерность времени представлялась (в эйнштейновской теории 1905 г.) в качестве «мнимого» измерения нашей вселенной в том смысле, который учёный придаёт слову «мнимый»» [1,2].

Большинством современных физиков первая версия признаётся несостоятельной, хотя она и представляет некоторый интерес как объект для критики. Что касается второй версии, то она не может быть принята полностью по следующей причине. Дело в том, что выбор одной из интерферирующих альтернатив из когерентной суперпозиции может происходить независимо от сознания наблюдателя и даже безо всякого его участия. Это имеет место тогда, когда когерентная суперпозиция подвергается *декогеренции* под воздействием факторов внешней среды. Но что же в таком случае скрывается за апелляцией к сознанию субъекта? Трудно поверить, что здесь могли бы полностью ошибаться такие крупные спе-

циалисты в области квантовой физики, как, скажем, Дж. фон Нейман или Е. Вигнер. Ответ на этот вопрос имеет самое непосредственное отношение к теме, заявленной в данных тезисах.

2. Отправным началом для решения поставленной нами проблемы послужила известная статья Э. Шредингера 1935 года [2]. В чём её особое достоинство? Его легко будет понять, если обратить внимание на некоторое различие физико-математических объектов, группирующихся вокруг волновой функции. Действующие на неё операторы называются эрмитовыми, что значит, что их собственные значения, т.е. значения физических величин, должны быть вещественными. Амплитуды вероятности выражаются комплексными числами, однако они служат для расчёта опять же вещественных величин вероятностей. Может возникнуть впечатление, что и в самом деле мнимая единица используется в физико-математическом аппарате квантовой теории исключительно как средство, упрощающее вычисления. Однако это не так. Комплексный характер векторов состояний – векторов гильбертова пространства – позволяет изучать ряд физических эффектов, которые невозможно описать на языке вещественных чисел. К ним относятся эффекты дальнего действия, или нелокальности. Э. Шредингер показал, что встречаются такие квантовые состояния – их он назвал сцеплёнными, – которые описываются сочетанием двух или более векторов, так что, например, один вектор относится к одной частице, а второй – к другой (речь идёт о частицах одного и того же сорта). Это как раз тот самый случай (парадокс Эйнштейна – Подольского – Розена), когда измерение, проводимое над одной из сцепленных частиц, оказывает мгновенное влияние на другую частицу. Так было открыто явление квантовой телепортации, которое принципиально не поддаётся описанию без использования мнимостей.

Но это ещё не всё. Сцепленные состояния позволили построить квантовый регистр – основной элемент квантовых компьютеров и квантово-информационных вычислений. Для регистра используются какие-либо два альтернативных свойства частицы, обозначаемые, как правило, 0 и 1. Множество сцепленных частиц позволяет строить регистры с большим количеством ячеек (каждой ячейке соответствует одна частица). При проведении квантово-информационных вычислений готовится когерентная суперпозиция, состоящая из всех возможных состояний регистра, а затем она подвергается унитарным преобразованиям, которые и отождествляются с квантово-компьютерными вычислениями. Результат таких вычислений фиксируется в виде одного состояния регистра (выбор одной из интерферирующих альтернатив). Поскольку временная эволюция волновой функции, описываемая уравнением Шредингера, удовлетворяет принципу унитарности, её тоже можно рассматривать в качестве частного случая вычислительного процесса. Обращаем на данный факт особое внимание, так как он важен для понимания дальнейшего.

3. Сравнение процессов квантовых вычислений с рекурсивными вычислениями, проводимыми в классических компьютерах, показывает, что у тех и других имеются как сходства, так и различия. Подобие их со-

стоит в том, что в квантовых вычислениях используются аналоги операций классической логики. Но на них накладывается жёсткое требование подчинения принципу унитарности. В классической логике этот принцип не работает.

4. Ранее уже была высказана гипотеза о том, что квантовый компьютер служит наиболее адекватной моделью идеальной мыслительной деятельности человека, человеческого мозга [3; С.53–63]. Теперь есть все основания возвести эту гипотезу на уровень общезначимой научной теории. Когда физик начинает рассматривать процесс унитарных преобразований в квантовой теории как процесс вычислительный, он начинает понимать, что сам этот процесс имеет смысл только в том случае, если он заканчивается определённым результатом. Этот полученный извне результат воспринимается субъектом и вписывается в его сознание. Самое существенное здесь состоит в том, что внешний результат усваивается сознанием в ряду результатов внутренних квантово-информационных вычислений, т.е. вычислений, производимых самим мозгом. Фиксацию церебральной памятью результатов внутренних вычислений вполне можно назвать *внутренним* восприятием. После этого не приходится удивляться, что иногда смешивают между собой внешнее и внутреннее восприятие.

Так И. [Дж.] фон Нейман сделал следующее заявление с целью объяснения феномена редукции волновой функции: «... неотъемлемо всецело верно, что измерение (квантовомеханическое – Л.А.) или родственный процесс субъективного восприятия является новой сущностью по отношению к физическому окружению и не сводится к последнему. Действительно, субъективное восприятие заводит нас в интеллектуальную внутреннюю жизнь индивида, которая сверхчувственна (extra-observational) по самой своей природе...»

Тем не менее, в рамках фундаментальной научной точки зрения – так называемого принципа психофизического параллелизма – должно быть возможно описать экстрафизический процесс субъективного восприятия, как если бы это имело место в действительности в физическом мире» [4; С.407].

Как видим, внутреннее восприятие («экстрафизический процесс субъективного восприятия») находится за пределами физического мира, но он проецируется на физический мир так, что мы вынуждены всякий раз «останавливать» унитарно-вычислительный процесс, чтобы фиксировать те результаты, к которым он в тот или иной момент времени приводит.

5. С позиции излагаемой здесь теории теряют всякий смысл всевозможные разговоры об искусственном интеллекте, который можно было бы создать на основе классических компьютеров с их рекурсивными вычислениями и возвысить до интеллекта естественного. В рамках искусственного интеллекта невозможно, например, получить логико-математическую формулу Гёделя, которая была изобретена этим автором при доказательстве известных теорем неполноты. Формула Гёделя – результат внутреннего восприятия, сопровождаемого необратимым процессом, только процессом не энтропийным, а антиэнтропийным [5; С.207–208].

На факт наличия такого рода необратимых процессов в церебральной системе человека обращал внимание Н. Бор. Касаясь таких категорий сознания, как память, Бор писал: «Прежде всего, самое слово сознание относится к опыту, который может удержаться в памяти; это обстоятельство показывает нам сравнение между сознательным опытом и физическими наблюдениями». И далее: «С биологической точки зрения мы можем толковать признаки психических явлений, только считая, что всякий сознательный опыт соответствует остаточному следу в организме, сводящемуся к остающейся в нервной системе необратимой записи исхода процесса» [6; 108]. Бор констатирует наличие необратимых записей в мозге, подразумевая, конечно, необратимость антиэнтропийную. Иначе его высказывания были бы абсурдными, иначе мы должны были бы признать, что структурирование, упорядочивание, обогащение памяти ведёт к увеличению энтропийного хаоса.

Вместе с тем приходится признать, что в отличие от внутренних процессов наблюдаемая декогеренция во внешнем физическом мире является в большинстве случаев энтропийно-необратимой. Исключения имеют место тогда, когда физик работает с термодинамическими системами, характеризующимися отрицательными, по абсолютной шкале, температурами. Но это тема отдельного разговора.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Charon J.E.* Complex Relativity. New York, 1988
2. *Schrödinger E.* Die gegenwärtige Situation in der Quantenmechanik. *Naturwissenschaften*, **23**, 807, 823, 844 (1935).
3. *Антитенко Л.Г.* К вопросу о разработке национальной программы исследований по физике квантовой информации // Вестник Новосибирского отделения Петровской Академии наук и искусств, №8, 2003
4. *И. [Дж.] фон Нейман.* Математические основы квантовой механики. М., 1964
5. *Антитенко Л.Г.* Проблема неполноты теории и её гносеологическое значение. М.: Наука, 1986
6. *Нильс Бор.* Атомная физика и человеческое познание. М.: ИЛ, 1961

ИНФОРМАЦИОННО-СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К СОЗНАНИЮ КАК ОСНОВА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

И.А. Бугаков, д.т.н., г. Серпухов

Может ли интеллект создать свое подобие, если он не в полной мере понимает собственное устройство (и по теореме Геделя о неполноте непротиворечивое полное самопонимание системы в пределах ее замкнутой самости принципиально невозможно)? Да, может, ибо стремление к искусственному воспроизводству «своего образа и подобия» – одно из качеств развивающегося интеллекта. Можно ли надеяться на полное совпадение свойств «искусственного интеллекта» и «интеллекта естественного»? Нет, ибо такой результат – уровень творчества надсистемы.

Мир вне сознания представлен в сознании (свойстве самоосознающего себя человека целостно отображать реальность и себя в ней посредством интеллектуальной деятельности) субъективными информационными образами, причем сознание оперирует информацией в «чистом виде» (по Д.И. Дубровскому), не ощущая носителя информации. Поскольку сознание существует не само по себе, а является свойством человеческого организма, то его нельзя рассматривать отдельно от всего человека как системы, которого, в свою очередь, нельзя рассматривать вне среды его обитания. Точно так же нельзя рассматривать отдельно от сознания и интеллект – часть сознания. Можно ли создать «настоящий» искусственный интеллект вне искусственного сознания? Ответ на этот вопрос неоднозначен. Вероятнее всего, нет (хотя бы потому, что сознание тесно связано с подсознанием, о котором мы ничего достоверного не знаем и которое искусственно создать невозможно). Значит, все наше искусственное принципиально неполно и не может быть иным? Да, и с этим надо смириться. Может ли это искусственное «самостоятельно» эволюционировать и «выбраться» из физического мира (действительно став «образом и подобием» естественного интеллекта)? Может быть, но траектория эволюции обязательно повторит путь интеллекта естественного. Скорее всего, это будет другая траектория, с другим аттрактором (хотя бы в силу подчинения существующему закону диапазонности, следствие которого – сосуществование нескольких равновероятных путей эволюции из каждой точки бифуркации).

Наиболее целесообразной концептуальной базой для создания искусственного интеллекта представляется информационно-синергетический подход (можно утверждать о становлении в науке в настоящее время информационно-синергетической парадигмы), согласно которому сознание – сложная (открытая нелинейная самоорганизующаяся) система, основным системообразующим элементом которой является информация. Очевидно, что без ясного понимания сущности понятий (категорий) «информация» и «самоорганизация» (отдельно и в их взаимосвязи) трудно надеяться на проникновение в «физику» естественного сознания и успешность создания сознания искусственного. В докладе приводятся логические взаимосвязанные и постепенно эволюционирующие в процессе изложения результаты поиска такого понимания (как обобщение известного с выдвижением отдельных эмергентных идей), позволившие сформировать систему философско-инженерных принципов построения и функционирования сознания как сложной системы.

Информация. В широком смысле – это свойство материи сообщать окружающему о себе, ее индикатор (у материи нет иного способа, как только посредством информации «заявить» о своем существовании). Поэтому информация является такой же объективной реальностью, как и сама материя и существует независимо от наличия либо отсутствия воспринимающих эту информацию потребителей. Движение материи непрерывно «рождает» новую информацию. Наиболее естественным местом «хранения» информации является структура – то, что содержится в форме (in-forma-tion). Поэтому информация – мера струк-

туризации материи. Все структурированное содержит информацию и относится к проявленной материи. Все неструктурированное относится к непроявленной («темной», в современной терминологии) материи, которое «сообщить» о себе никак не может и его принципиально нельзя наблюдать с помощью датчиков сколь угодно высокой чувствительности. Причиной образования структуры являются связи, выявляющие неоднородности (выражаемые через производную и градиент) в распределении материи, поэтому информация – мера неоднородностей распределения материи. Информация распространяется с помощью сигналов, являющихся одновременно носителями информации (сигнал как материя, содержащая энергию и импульс) и самой информацией (сигнал как структура перемещающейся материи). При этом любой финитный сигнал с любой наперед заданной точностью может быть представлен в виде конечного множества коэффициентов обобщенного ряда Фурье (в простейшем случае с использованием гармонического базиса), причем ширина спектра сигнала зависит от его крутизны (чем круче сигнал, тем шире спектр). Реальный мир – мир рядов Фурье, мир иерархически вложенных вихреобразований (вихревое вращение хаоса-вакуума с «темной» энергией как «спонтанное» нарушение симметрии приводит к его постепенному уплотнению и структуризации), локальная совокупность которых образует объект. Движение материи приводит к непрерывной трансформации (преобразованию) ее спектральных образов. Поэтому информация – мера структуризации проявленной энергии, единая мера формообразования [1].

Самоорганизация. Физический (метрологический) мир структурирован и представляет собой мир вещественно-энергетических квантов (любая волна – система дискретов). Объекты мира и их свойства формируются и проявляются через пороговое взаимодействие в виде переходов-скачков. Вследствие всеобщего единства и связи все объекты как системы – открытые. Эволюция материи, ведущая к повышению целостности, сопровождается усложнением систем, постепенной децентрализацией, переходом от жесткой иерархичности их структурного устройства к виртуальной (временной) иерархичности. Вектор эволюции (как конечный «вер» возможных путей развития) закладывается при рождении системы. Поведение систем в этом смысле всегда целесообразно.

Принципы построения и функционирования сознания как сложной системы [2], обеспечивающие динамическое равновесие объекта с внешней средой, можно разделить на принципы-условия: пластичности, виртуальности, избыточности, минимальности, предвидения, рефлексии и принципы-средства: интеграции и дифференциации (как две стороны принципа дифференциального единства). Каждый из этих принципов разрешает то или иное противоречие. При этом восприятие и обработка информации базируется на вышеуказанных принципах и общих законах (в том числе законе диапазонности) и подчиняется принципам: динамического восприятия, целесообразности восприятия, приоритета крутизны сигнала, порогового

взаимодействия, символического описания, классификации ситуаций, автоматизации поведения (сознание как «фабрика» рефлексов) и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бугаков И. А. Информация: появление, существование и восприятие. // «Датчики и Системы», часть 1: 2001, № 2, С. 41-47; часть 2: 2001, № 3, С. 61-68
2. Бугаков И.А. Система принципов построения сложных технических систем и их элементов, подвергающихся экстремальным воздействиям в процессе функционирования, на основе антропологического подхода.// «Датчики и Системы», 2000 г., №10, С. 67-71

СИСТЕМНО-ИЕРАРХИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СОЗНАНИЯ И ВОСТОЧНАЯ МЕТАФИЗИКА*

И.А. Герасимова, д.ф.н., г. Москва

Занимаясь конструированием искусственного интеллекта (ИИ), мы приходим к лучшему пониманию естественного интеллекта. И это понятно: требуется внимательное отношение к деталям и тонкостям интеллектуальных процессов, ибо в противном случае, если что-то не учли, то их машинная имитация просто не будет работать. К тому же облегчает понимание работу природного интеллекта и само упрощение в сжатых до схемы формальных структурах и моделях. Кроме того, исследования в области ИИ в каком-то смысле освобождают от идеологических догм, которыми порой нагружены дискуссии о природе сознания и мышления, – для создания технических устройств пригодны любые идеи и подходы, если они дают плодотворные результаты. Я попытаюсь описать некоторые основные принципы модели сознания, которую назову системно-иерархической и которая основана на некоторых идеях восточных учений о сознании.

При описании представлений о сознании в восточной метафизике руководствуются совокупностью основополагающих логико-методологических принципов. Можно особо выделить – принцип целостности, принцип иерархичности, принцип поляризации, принцип недualityности, принцип фрактальности.

Подавляющее большинство восточных учений утверждает идею целостности мира, его происхождение из единого источника – простой и однородной субстанции, которая является движущей силой всего и обладает свойством вездесущности. Из единого источника порождаются многочисленные миры проявления и Земля, по мысли восточных мистиков, входит в систему миров, которая подчиняется законам иерархичности: каждой подсистеме (плану) соответствуют свои свойства материи и сознания. Согласно принципу недualityности, материя и сознание в своей глубинной сущности едины, в языке с помощью этих понятий выражаются лишь разные аспекты единого («Хотя говорят, что сознание и плоть различаются, сущность [их] именно та же самая. Плоть есть сознание, сознание есть плоть: [между ними] нет препятствий [или] помех» – заяв-

* Работа подготовлена при поддержке гранта РГНФ №04-03-00311а

ляет Кукай, теоретик учения Сингон, одной из махаянистских буддийских школ [С.113]).

Таким образом, может быть множество дифференциаций и свойств сознания, отличая которые, говорят о различных *состояниях сознания*. Сознание нельзя считать свойством отдельных частей или элементов, сознание всегда мыслится как (эмерджентное) свойство целого – будь то существо Земли или Космоса. Например, в школе вайшешики утверждается, что души (*атманы*) вездесущи – пронизывают собой весь космос в каждой точке, однако из этого еще не следует одушевленность (сознательность) всех частей космоса, поскольку сознание (чайтанья) и жизненная энергия (джива) проявляются только при соединении индивидуальной души (*атмана*) и индивидуального логоса (*манаса*) [С.12]. В ряде школ сознание как свойство целого мыслится как присущее и человеку (индивидуальное сознание), и вселенскому целому (универсальное сознание – «всё есть сознание»). В материальной Вселенной универсальное сознание Единого-Целого отражает себя в «фокусах сознания» существ, стоящих на более низкой ступени иерархии.

Объединяя принципы иерархичности и поляризации можно сказать, что на высшем полюсе сознание характеризует полнота и всеобщность («космическое сознание», «вселенское сознание», «универсальное сознание»), а на низшем полюсе оно находится в латентном («не пробужденном») состоянии). Таким образом, термин «состояния сознания» охватывает всевозможный спектр значений. Употребление словосочетания «состояния сознания» с рассматриваемым смыслом можно пояснить по аналогии с употреблением понятия «вероятности». Вероятность может характеризовать любое дробное число от 0 до 1. В переводе на обычный язык, вероятность события, равная 1, означает его наличие, а крайняя оценка – 0 означает отсутствие события, невозможность его наличия. Применительно к описанию состояний сознания относительно человека эту стратегию можно пояснить на примере. Говоря об обычном человеке можно различать три основных состояния сознания – бодрствующее, сон со сновидениями, сон без сновидений. Если бодрствующее состояние можно условно приравнять к 1, т.е. к активности, то сон без сновидений – к 0, т.е. к полной пассивности. Замечу, что при теоретико-информационном подходе в когнитивных науках используется иной тип логики, в котором термины «сознательное – бессознательно», «подсознание – сознание – сверхсознание» используются для описания сфер психического, которые мыслятся как отдельные и самостоятельные (например, внутри такой целостности как психическое).

Можно ли говорить о «сознании человека» и о «сознании червя»? Не зная принципов восточной метафизики и родо-видовой логики образования понятий такой вопрос покажется странным – разве можно сравнивать! С точки зрения восточного стиля мышления, такое использование понятий допустимо и корректно: сознание (как универсально-целое) дифференцируется в «фокусах сознания»: на чувственное сознание (жизненное, биологическое на языке науки, растительная душа по Аристотелю), интеллекту-

альное сознание и духовное сознание. Каждое из них одними специфическими признаками обладает, а другими нет. Чувственным сознанием обладает все живое. Для сравнения – в бионике, например, исследуют чувствительные анализаторы живых существ, которые ответственны за принятие решения и выбор, за коммуникацию, ориентацию в среде и выполнение жизненных функций. В человеке чувственное сознание проявляется в виде инстинктов, на клеточном уровне, уровне органов и т.п. Интеллектуальным сознанием – в логико-вербальных формах мышления – обладает только человек. Человека отличает от животных также наличие самосознания. Духовное сознание во многих людях латентно, но может проявляться как интуиция, озарение, совесть, мгновенное распознавание сути ситуации или проблемы, принятие безошибочных решений. Духовное сознание можно мыслить как проявление универсального сознания в индивидуальном человеческом сознании. Любой тип сознания развивается и воспитывается, не зря видимо, говорят, что мудрость – это разум, пропущенный через опыт. Следуя этому стилю мышления, в отношении неживой природы [в западно-европейском понимании], например, камней, уместно говорить о «структурном сознании [или подобии сознания]», если иметь в виду сохранение целостности камня при условии сохранности его кристаллической структуры.

Основной функцией сознания как свойства целого можно считать функцию управления как внутренними, так и внешними процессами. При неразвитости психического (осознанности) у целостной системы функции управления берет на себя иерархически-высшее целое (параметры порядка высшего уровня на языке синергетики). Самоосознающие и самоуправляющиеся системы реализуют фрактальную природу универсума в том смысле, что в них реализуется когнитивная матрица целого. В данном случае фрактальность означает воспроизведение в малом (в человеке как духовно-материальной системе) основных составляющих универсальной системы («как внизу, так и наверху»). Какие же характеристики отвечают за конституирование матрицы целого? Этот вопрос напрямую связан с другим: «Что считать сознанием (в полном смысле слова)?». В недавно опубликованной на русском языке книге Д.Деннет в виде понятия *интенциональной установки* предложил критерий для изучения «систем с сознанием». «Интенциональная установка – это такая стратегия интерпретации поведения объекта (человека, животного, артефакта, чего угодно), когда его воспринимают так, как если бы он был рациональным агентом, который при «выборе» «действия» руководствуется своими «верованиями» и «желаниями»» [1, С.33].

Для характеристики самоосознающей и самоуправляющейся системы я бы расширила предложенный Деннетом набор минимальных характеристик, ориентируясь на задачу воспроизведения полноценного творческого процесса. Можно выделить несколько планов, которые участвуют в процессе формирования творческого акта: план идей, план целеполагания, план моделирования (репрезентации) и план действий. Идеи (смысловые коды) служат своего рода начальными генераторами и протооб-

рами творческого процесса. План целеполагания (формирования интенциональной установки) предполагает смену различных состояний: первичное возмущение (ощущения проблемности ситуации), формирование желания (мотива), осознание и формулировка проблемы и постановка цели. Цель соединяет в себе информационную составляющую (образ) и энергетическую (желание). В плане моделирования энергетическая составляющая действует как воля-желание, а информационная реализуется через конструирование чувственного образа (чувственное понимание), понятия (рационально-интеллектуальное понимание), символа (духовно-интуитивное понимание). Чувственные и интуитивные языки (языки несловесности) не менее богаты, чем логико-словесные языки. По степени общности языки интуиции можно подразделить на общечеловеческие, культурные, индивидуальные; по средствам: архетипы коллективного бессознательного, конкретные образы-символы (эйдосы, картины), абстрактные символы (цвет, звук, число и пр.), абстрактные синтетические символы (синестезия). Их функции многообразны – творчество (создание виртуальных реальностей, воплощение идей-образов в физические формы, соединение физики с метафизикой), познание разных измерений реальности (языки пророков, мистиков, поэтов и пр.), действия через управление энергиями (терапия, самореализация).

ЛИТЕРАТУРА

1. Деннет Дэниел С. Виды психики: на пути к пониманию сознания. М.: Идея-Пресс, 2004.
2. Игнатович А.Н. Школа Сингон и ее учение // Духовные истоки Японии. Альманах. Вып.1. М.: ТОЛК, 1995.
3. Лысенко В.Г. Универсум вайшешики (по «Собранию характеристик категорий» Прашастапады). М.: Изд-я фирма «Восточная литература» РАН, 2003

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ПРОБЛЕМА СОЗНАНИЯ

Д.И. Дубровский, д.ф.н., проф., г. Москва

1. Разработка искусственного интеллекта (ИИ) необходимо связана с исследованием и пониманием естественного интеллекта (ЕИ), который не ограничивается чисто когнитивными функциями, включает широкий спектр других психических модальностей, таких как эмоции, воображение, желание, воля, саморефлексия, экзистенциальные состояния и др. В таком понимании ЕИ представляет собой то, что обычно относят к сознательным состояниям, сознательной деятельности, одним из продуктов которой и является ИИ. Вместе с тем функционирование ИИ, его результаты обретают смысл, когда они представлены в сознании людей, т.е. в форме субъективной реальности. Поэтому теоретическое соотношение ИИ с ЕИ – важнейшее условие основательного осмысления возможностей ИИ, перспектив его развития, а в то же время и одно из актуальных направлений исследования проблемы сознания.

2. В таком плане эта проблематика наиболее широко разрабатывалась за последние десятилетия в рамках аналитической философии. Ее пред-

ставители создали поистине необъятную литературу, насчитывающую многие тысячи публикаций. В них, если говорить кратко, представлены два основных, конкурирующих между собой подхода, которые, однако, в большинстве случаев преследуют одну и ту же редукционистскую стратегию: 1) физикалистское объяснение сознания, которое стремится редуцировать явления сознания к физическим процессам и таким путем решить психо-физиологическую проблему и добиться единства научной картины мира; 2) функционалистское объяснение сознания, которое редуцирует его к функциональным отношениям, отвергает физикалистские решения, подчеркивая то фундаментальное обстоятельство, что описание и объяснение функциональных отношений логически независимо от физических описаний и объяснений. Это обстоятельство действительно создает альтернативу физикализму и позволяет сформулировать принцип изофункционализма систем (один и тот же набор функций может быть воспроизведен системами с разными физическими свойствами; например, функции сердечного клапана могут осуществляться искусственным клапаном, логические операции реализуются не только мозгом, но и компьютером и т.п.). Указанный принцип кладется обычно в основу теории ИИ (А. Тьюринг, Х. Патнэм и др.).

3. Однако сама по себе идея функционализма допускает различные интерпретации. В большинстве случаев она используется в бихевиористском плане, с целью редукции сознания к поведенческим актам, речевым отчетам, когнитивным операциям. При этом само качество субъективной реальности, без которого, конечно, не бывает сознания, устраняется. И тогда сознание отождествляется с «когнитивной компетенцией», например, Д. Деннетом. Он прямо заявляет, что главным признаком сознания является «функционирование когнитивно-информационных процессов» [1]. В таком случае сознание может приписываться всем системам, способным осуществлять «разумные операции» (в частности, компьютеру).

В последнее время среди представителей аналитической философии усиливается оппозиция подобному радикальному функционализму и вообще редукционистским подходам к проблеме сознания. Некоторые из них (Т.Нагель, Дж. Серл и др.), являясь противниками физикализма, вместе с тем решительно отвергают и функционализм (подробное рассмотрение их аргументации дано мной в [2, 3]). Однако из отрицания функционалистского редукционизма еще не следует отрицания продуктивности идеи функционализма в разработке проблемы сознания. Парадигма функционализма открывает новые теоретические возможности (в сравнении с парадигмой физикализма) в области изучения самоорганизующихся систем, информационных процессов и кодовых зависимостей, что имеет первостепенное значение для понимания природы психики и сознания. Это связано прежде всего с применением информационных подходов для объяснения связи явлений сознания с мозговыми процессами и природы психической причинности.

Принцип изофункционализма подкрепляется принципом инвариантности информации по отношению к физическим свойствам ее носителя

(ПИ). Это означает, что одна и та же информация может быть воплощена и передана разными по своим физическим свойствам носителями, т.е. по-разному кодироваться. Необходимая связь между информацией и ее носителем есть отношение функциональное. В биологических и социальных самоорганизующихся системах цель и результат управляющего действия определяются именно информацией на основе сложившейся кодовой зависимости, а не самими по себе физическими свойствами ее носителя (величиной массы, энергии). Кодовая зависимость носит функциональный характер. Мы имеем здесь особый тип причинности, который принято называть информационным.

Всё это допустимо прилагать к явлениям сознания (субъективной реальности), ибо всякое явление такого рода есть определенное «содержание», есть информация о чем-то (в силу интенциональности явлений сознания); эта информация необходимо воплощена в определенной мозговой нейродинамической системе. Факт психической причинности (когда, например, моя мысль, мое субъективное побуждение вызывает соответствующее движение моей руки и управляет им) есть разновидность информационной причинности (подробнее см. [4]). Мы видим, что в этом отношении идеи функционализма могут быть использованы весьма продуктивно.

4. Функционалистский редукционизм зачастую опирается на теорию А. Тьюринга и знаменитый «Тест Тьюринга», который призван установить «разумность системы», несмотря на ее физические характеристики, внешний вид, необычную структуру и т.д. Но «разумность» нельзя отождествлять с субъективной реальностью. Системе, обладающей субъективной реальностью (сознанием), правомерно приписывать обладание «разумностью» («когнитивной компетенцией»). Но не наоборот. Наличие у системы «когнитивной компетенции» не влечет признания у нее субъективной реальности. «Тест Тьюринга» оставляет этот вопрос открытым, он совершенно не располагает средствами для диагностики наличия или отсутствия у данной системы субъективной реальности. Здесь необходим совершенно иной тест, ибо суть проблемы – в способе существования «разумного содержания», т.е. определенной информации. Создание теста такого рода (подобного «Тесту Тьюринга») означало бы решение ключевых вопросов проблемы сознания.

Такое решение, на мой взгляд, мыслимо именно в русле концептуальной системы, задаваемой парадигмой функционализма. «Когнитивное содержание», существующее в форме субъективной реальности, есть особый способ представленности информации для самоорганизующейся системы и особый способ оперирования ею, возникший в ходе биологической эволюции. Это было связано с задачей выживания усложняющегося организма, т.е. создания эффективного способа отображения им внешней действительности и управления собой. Психическая форма отображения и управления, выступающая для живой системы в виде ее субъективной реальности, представляет собой чрезвычайно удобный, экономичный, высоко оперативный способ получения, переработки и использования информации в целях управления многосложным организмом, централизации его действий, которая ин-

тегрирует нижележащие уровни управления (в клетках, отдельных внутренних органах и т.д.), сохраняя их определенную автономию.

5. В ходе антропогенеза произошло качественное развитие психического способа отображения и управления – возникло сознание, отличительная черта которого в том, что психическое отображение и управление само становится объектом отображения и управления. Возникла способность по существу неограниченного производства информации об информации и способность наряду с информационным управлением своими органами также и управления своими собственными информационными процессами. Это создает характерное для сознания «двойное» отображение, постоянно совершающееся в контуре «Я» – «не-Я» (базисной динамической структуре субъективной реальности), возможность абстрагирования, высокую степень свободы «движения» в сфере субъективной реальности в смысле пробных мысленных действий, моделирования ситуаций, прогнозирования, проектирования, фантазирования, творческих решений, не связанных с задачей текущего выживания, возможность самополагания и волеизъявления. Специальные гносеологические исследования субъективной реальности – неперемнное условие для более основательного понимания ЕИ, стимул новых разработок ИИ [5].

Всякое явление человеческой субъективной реальности есть определенное «содержание», есть информация, воплощенная, закодированная в определенной мозговой нейродинамической системе. Но эта информация дана человеку в «чистом» виде – в том смысле, что ее мозговой носитель никак нами не отображается. Когда я вижу дерево – мне дана информация об этом предмете и отображение этой информации (я знаю, что я вижу дерево), но я не ощущаю, не знаю, что при этом происходит в моем головном мозгу. Вместе с тем в явлениях субъективной реальности нам дана не только способность иметь информацию в «чистом» виде, но и способность оперировать этой информацией с высокой степенью произвольности (переключать внимание, направлять движение своей мысли и т.п.). Но это означает не что иное, как нашу способность управлять в определенных пределах соответствующим классом собственных мозговых нейродинамических систем (ведь информация необходимо воплощена в своем носителе, и если я могу по своей воле управлять информацией, то это равнозначно тому, что я могу управлять ее носителем, ее кодовым воплощением). Здесь налицо особый тип самоорганизации и самодетерминации, присущий нашему Я (нашей мозговой Эго-системе, как особому уровню мозговой самоорганизации).

Сказанное позволяет ответить на часто цитируемый вопрос известного философа Д. Чалмерса, касающийся природы субъективной реальности: «почему информационные процессы не идут в темноте?». Почему они сопровождаются «ментальной добавкой», «субъективным опытом»? [6]. Потому, что явления субъективной реальности вовсе не пресловутый эпифеномен (некий никчемный, ненужный дублер мозговых процессов), но актуализованная мозговой Эго-системой информация, выполняющая

функцию управления по отношению к другим информационным процессам и определенным телесным органам.

Эта информация, представленная для человека в форме его субъективной реальности, допускает расшифровку ее мозгового нейродинамического кода. И есть основания полагать, что на этом пути возможно создание своего рода теста для диагностики наличия или отсутствия «другой субъективной реальности» (т.е. у другой самоорганизующейся системы, будь то человек или иное существо). Задача расшифровки мозговых нейродинамических кодов психических явлений (прежде всего явлений субъективной реальности) стоит сейчас на повестке дня вслед за достигнутыми уже выдающимися результатами расшифровки кодов ДНК и генома человека.

6. Сопоставление отмеченных выше особенностей информационных процессов, свойственных ЕИ, с информационными процессами, осуществляемыми ИИ, выявляет качественное различие между ними. Компьютеру не присуща субъективная реальность, поэтому неправомерно приписывать ему и способность мышления, ибо последняя не может сводиться к логическим операциям, технологии решения задач, «когнитивной компетенции». Реальное человеческое мышление осуществляется в форме субъективной реальности (взятой в ее рефлексивных и арефлексивных, актуальных и диспозициональных измерениях), оно включает эмоциональные, чувственные и интуитивные составляющие, факторы воображения, веры и воли (которые заведомо отсутствуют у компьютера), наконец, реальные акты мышления осуществляются данным конкретным Я и несут на себе его печать. Эти феноменологические характеристики, посредством которых обычно указывают на отличие ЕИ от ИИ, выражают вместе с тем структурно-функциональные особенности деятельности головного мозга и специфику осуществляемого им информационного процесса. По сравнению с компьютером в головном мозге, как свидетельствуют данные нейроанатомии и нейрофизиологии, переработка информации совершается одновременно, параллельно во многих различных по своим функциям структурах, результаты которой выборочно интегрируются в зависимости от актуализованной цели, наличных интенций, от хода решения задачи. Переработка информации в тех структурах головного мозга, которые ответственны за мыслительную деятельность, совершается отнюдь не по жесткой двоичной логической схеме. Скорее эта логика похожа на многозначную логику, в которой число значений истины есть величина переменная (причем число значений истины меняется в зависимости от характера решаемой задачи и разных этапов ее решения). Головному мозгу присущи развитые функции вероятностного прогнозирования, весьма эффективные способы сжатия информации, выборки нужных элементов из памяти, эвристического синтеза и другие операции, которые вряд ли допустимо приписывать современным компьютерам.

7. Сказанное, конечно, не означает умаления роли и возможностей ИИ. Выдающиеся достижения компьютерных наук и информационных технологий обусловили начало нового этапа цивилизации – информаци-

онного общества. Проблемы дальнейшего развития ИИ, без преувеличения, будут в существенной мере определять судьбу человечества. Но это обязывает нас к тщательному анализу предлагаемых гипотез и проектов, к их максимально реалистичной оценке. Среди некоторых ведущих специалистов в области ИИ бытует убеждение, что быстро нарастающая вычислительная мощь компьютеров сама по себе вскоре приведет к тому, что у них появится сознание. Так, например, наш соотечественник проф. А. Болонкин, живущий ныне в США, рассуждает следующим образом: уже создан компьютер в 8 терафлоп, лет через 25 будет построен «суперкомпьютер, мощность которого превзойдет мощность мозгов всего человечества». Следовательно, он не может не обладать тем качеством, которые присущи отдельному человеческому мозгу [7]. Но, к сожалению, это совсем не тот случай, когда огромные количественные накопления приводят к новому качеству (подобному тому, как накопление несметного количества атомов водорода не приводит к биологической системе). Из того, что компьютер накапливает и хранит колоссальную информацию, умело перерабатывает ее, управляет сложнейшими системами, вовсе не следует, что ему присуще сознание. Психика и сознание – *уникальный эффект биологической самоорганизации*, найденный в процессе эволюции. Самоорганизацией такого типа компьютер не обладает. Теоретически допустимо (на основе парадигмы функционализма), искусственное создание самоорганизующихся систем такого типа, такого ИИ, который обретет, наконец, главное отличительное свойство ЕИ, но пока развитие компьютерной техники идет не в этом направлении. Возможно к решению такой задачи нас в чем-то приблизят квантовые компьютеры. Но скорее всего более перспективен в этом отношении бионический путь, т.е. путь разгадки оригинальных особенностей мозговых информационных процессов, выяснения существенных и необходимых свойств *того типа самоорганизации*, который создает представленность для системы информации в форме субъективной реальности и способность оперировать этой информацией (в «чистом» виде).

Теоретически мыслима и та новая электронная цивилизация, которую с энтузиазмом обрисовывает профессор А. Болонкин (создание «электронного человека» путем переписи всей хранящейся в его мозгу информации в чипы и достижения таким способом его бессмертия, которое станет реальным, как обещает автор, всего через 20-25 лет). Эта цивилизация якобы неизбежно придет на смену нашей, имеющей биологическое основание. Такого рода мыслимая возможность крайне далека от конкретной реализации. Между тем наша цивилизация находится в сильном цейтноте (прежде всего из-за быстрого нарастания масштабов и последствий экологического кризиса). И мы должны сейчас быть озабочены не столько созданием «электронного человека» и его бессмертием, сколько сохранением жизни обычного человека и земной жизни в целом. Сама же стратегическая установка на «неизбежность гибели биологического человечества» (см. там же) не имеет достаточного обоснования, крайне опасна, самоубийственна.

Ей противостоит другая стратегическая установка, опирающаяся на основные традиционные ценности. Она не спешит расторгнуть связь человека с его биологическим телом, не спешит заменять его трансгуманоидом, подчеркивает наличие больших ресурсов самоорганизации и самосовершенствования биологических систем и общества, поддерживает веру в творческие и благие силы разума, возможности науки, в продуктивное развитие информационных технологий и робототехники. И она, конечно, уповает на преодоление экологического кризиса и сохранение земной жизни как фундаментальной, непреходящей ценности. Такая стратегическая установка является более реалистичной и ответственной, хотя она тоже в ряде отношений проблематична. Именно в таком плане высокую актуальность и приобретают вопросы, касающиеся развития связей ИИ с ЕИ, различных форм их симбиоза в будущем, как средства решения насущных проблем человечества.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Denet D.* Consciousness Explained. Boston, 1991, p. 216-218.
2. *Дубровский Д. И.* Проблема духа и тела: возможности решения (В связи со статьей Т. Нагеля «Мыслимость невозможного и проблема духа и тела») // Вопросы философии. 2002, № 10.
3. *Дубровский Д.И.* Новое открытие сознания? (По поводу книги Дж. Сёрла «Открывая сознание заново») // Вопросы философии. 2003, № 7.
4. *Дубровский Д.И.* Информация, сознание, мозг. М., 1980; его же: Проблема идеального: субъективная реальность. Изд. 2-е. М., 2002. Гл.4.
5. *Дубровский Д.И.* Гносеология субъективной реальности // Эпистемология и философия науки. 2004, № 2.
6. *Chalmers D. J.* Facing Up to the Problem of Consciousness // Journal of Consciousness Studies. 1995, № 2 (3).
7. Человек – бессмертен! (Интервью с профессором Александром Болонкиным) // «Известия» от 8 сентября 1998 г.

ПРОГРАММНАЯ ФОРМА ДВИЖЕНИЯ – ОСНОВА ПРОЦЕССА МЫШЛЕНИЯ

С.И. Заикин, г. Челябинск

В анализе мышления философы рассматривают самые разные его аспекты, однако что это за «процесс» пока остается неясным. Наиболее близким техническим аналогом процесса мышления являются процессы, происходящие в компьютерах, которые потенциально способны прояснить ситуацию, но и они в отношении характеристик происходящих в них процессов изучены недостаточно.

В свое время философы пытались ввести кибернетическую форму движения материи. С одной стороны, обнаруженные процессы в кибернетических системах было невозможно свести к существующим формам движения: к физической, биологической, или социальной – и новая форма напрашивалась. С другой стороны в кибернетических процессах философы не смогли обнаружить специфического материального носителя, характеризующего новую форму движения, что делало ее неполноценной. В результате кибернетика была признана междисциплинарной нау-

кой, для которой характерно изучение различных систем, процессов управления, связей, обработки информации, вне зависимости от их материальной природы. Выявить сущность процессов, происходящих в кибернетических системах, не удалось, интерес к данной проблематике в последние десятилетия исчез.

Практика работы с программными системами все же показывает наличие в них вполне определенного движения, обладающего траекторией. Траекторию в программных системах составляют точки состояния системы в соответствующем фазовом пространстве. Траектория, на наш взгляд, является наглядным свидетельством наличия вполне конкретного движения. В представляемой работе выявленное движение рассматривается в качестве самостоятельной формы движения, анализируются ее свойства и характеристики: направленность, детерминированность, последовательность, необратимость, иерархичность и т.д. Сведений в литературе о подобной форме движения не обнаружено, и она названа программной. Сутью программной формы движения является цепь причинения, последовательная смена операций. Собственно программа – выполняет роль штурмана, направляющего процесс, и специфического пространства, по которому этот процесс перемещается.

Кроме компьютерных процессов последовательную смену состояний, операций, реакций, взаимодействий можно наблюдать в различных сферах реальности: в жизнедеятельности каждой клетки живого организма, в процессе производства вещей, в целенаправленных социальных процессах, в мышлении и т.п. В отличие от «химизма белков» программная форма движения позволяет объяснить жизнедеятельность именно как процесс, как последовательную смену физических и химических взаимодействий, каждое из которых причиняет следующее взаимодействие. В жизнедеятельности клетки операция «причинения» оказывается встроенной в общую последовательность событий в качестве особого элемента и источника данного вида программного движения. При анализе метаболизма делается перенос внимания с обменной и вещественной стороны процесса на метаболизм как на путь, как на процесс, как на специфическую траекторию движения. Генетическая информация рассматривается как генетическая программа, то есть как пространство и ограничитель возможных метаболических путей.

Когда речь идет о программной форме движения, то подразумевается процесс *исполнения программы*, то есть особая деятельность по обработке информации. Процедура *исполнения* программы это не программа, не описание плана деятельности, а сама деятельность, это последовательность операций, действий, *осуществляемых* в реальности. Этим исполнение программы принципиально отличается от потоков информации.

Реальная практика построения систем управления с применением вычислительных машин показывает, что непременным атрибутом процесса автоматического управления становится создание программно-информационного образа управляемого объекта. «Образ объекта» в компьютерной системе состоит из совокупности информации о реальном объекте и *совокупности программ*, обрабатывающих эту информацию. Вос-

произведение связей между параметрами объекта программой, повторяющее взаимосвязь параметров в реальном объекте, создает репрезентацию самого объекта с помощью знаков. Именно программа, исполняясь, осуществляет моделирование *процесса* поведения объекта, то есть осуществляет изменение параметров, характеризующих объект, и воспроизведение связей между ними по законам изменения соответствующих параметров реального объекта. В этом состоит принципиальное отличие программных систем от простых носителей и трансляторов информации: текстовых, звуковых, магнитных, электронных, телевизионных и прочих.

Важнейшей специфической чертой программных систем является то, что *операции со знаками*, кодирующими реальные параметры воспроизводимого объекта, совпадают по своему результату с *операциями со значениями этих знаков*. Задача программиста заключается в нахождении такой процедуры обработки кодов реальных параметров, в результате которой должен получиться код, обозначающий результат взаимодействия реальных параметров. В результате программа, исполняясь, осуществляет связь между кодами параметров управляемых объектов, но тем самым воспроизводит связь реальных параметров реального объекта, создавая его программно-информационный, виртуальный, а в сущности – идеальный образ внутри вычислительной системы. Из этого можно предположить, что мышление живых организмов вполне может происходить аналогичным образом.

Признание процесса последовательной смены качественных изменений в виде самостоятельной формы движения влечет за собой существенные изменения в структуре философского знания. Во-первых, напрашиваются изменения в классификации форм движения и критериях их различения. В качестве самостоятельного критерия предлагается ввести наличие траектории движения и исключить из критериев обязательность специфического материального носителя. Формы движения должны различаться по специфике самого движения, а не того, **что** движется. Во-вторых, требует пересмотра понимание категории «развития», так как рассматриваемые здесь *последовательности* качественных изменений сейчас оказались включенными в состав понятия развития. Предлагается рассматривать *качественные изменения* отдельно от их *последовательностей*, так как законы у этих явлений принципиально различны. В-третьих, требует пересмотра философское понятие пространства. Используемое сейчас понятие пространства-времени не способно вместить в себя все многообразие процессов реальности, в том числе и рассматриваемые программные процессы. В-четвертых, воспроизводимые с помощью программных систем вещи и объекты, информация о них и их программно-информационные образы представляют собой *системы взаимосвязей и сочетаний количеств*, и это единство способа представительства различных сущностей собственно и позволяет осуществлять идеальное воспроизведение вещей и процессов реальности. Таким образом, мышление живых существ и осуществление программных процессов вычислительных систем, соединяет воспринимаемые количественные характеристики параметров реальных объектов в систему, воспроиз-

водя изначальную целостность вещей и создавая, с той или иной степенью адекватности, идеальные образы окружающей реальности.

ОСНОВНЫЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ САМООБУЧЕНИЯ ВОСПРИЯТИЮ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

И.Н. Карицкий, к.псих.н., г. Москва

В рамках данного доклада мы постараемся изложить наше понимание сущности психического (точнее, одной из его форм – восприятия) через экспликацию механизма его формирования путем взаимной координации ансамблей нейронных возбуждений, относящихся к одному объекту, нескольких сенсорных систем. И на этой основе показать основные психологические принципы самообучения восприятию систем искусственного интеллекта. Здесь изложено наше представление о принципиальном механизме формирования психического, показано как психическое возможно вообще, как оно «вырастает» из материальных процессов нервной системы целостного организма. Этот механизм рассмотрен на примере формирования зрительного восприятия (и тех систем, которые его формируют), поскольку здесь это раскрыть более просто, хотя этот механизм остается одним и тем же для всех форм психического. Этот механизм изображен только в тех принципиальных моментах, которые показывают как появляется психическое в системе взаимной координации ряда материальных нервных процессов.

Многие имели возможность наблюдать за беспорядочными движениями ручек и ножек младенца, его блуждающим расфокусированным взглядом и моментами его внезапной внимательности к отдельным его прикосновениям к собственному телу, а затем и другим предметам. Что происходит в эти моменты? Рассмотрим три сенсорные системы: зрительную, тактильную и кинестетическую. Все они постоянно работают, по каждой из них поступают паттерны нервных сигналов в мозг, но эти сигналы почти ничего не значат, пока не начнут взаимно определяться друг через друга. Важным является момент, когда младенец обращает внимание на то, что он прикоснулся своей ручкой к какой-то части своего тела (или какой-то вещи). В этот момент происходит взаимная координация, взаимное соотнесение паттернов нервных импульсов от разных сенсорных систем, в первую очередь – зрительной, тактильной и кинестетической. Взаимной координации сигналов этих трех систем достаточно, чтобы стали формироваться психические образы (смыслы нервных паттернов), сначала как слабоотнесенные друг к другу, слаборазличимые ассоциации-соотношения паттернов нервных сигналов, затем все более определенные, и из них затем развиваются все прочие формы психического.

Взаимная связанность одной совокупности нейронных возбуждений одной сенсорной системы с другой совокупностью нейронных возбуждений другой сенсорной системы, каждая из которых (совокупность нейронных возбуждений) причинно обусловлена одним и тем же внешним сти-

мулом, одним и тем же предметом, – и есть психическое, в данном случае образ восприятия. Психическое есть нагруженность одной системы нейронных возбуждений другой системой нейронных возбуждений иной модальности (присоединенность к ансамблям зрительного возбуждения – ансамблей тактильного и кинестетического возбуждений, и наоборот). Психическое появляется тогда, когда одна сенсорно-сигнальная модальность прорастает в другую, когда первая существует в единстве со второй и они взаимно через это друг друга определяют. Психическое и есть тот «смысл» (сначала в кавычках, а потом безусловный смысл), который получает одна совокупность нейронной активности в другой. Другая совокупность паттернов нейронных возбуждений, отнесенная к первой, и есть этот смысл. Рука суммой тактильных и кинестетических сигналов «рисует» зрительный образ. Но и сумма зрительных сигналов определяет значение тактильных или кинестетических сигналов.

Как происходит эта взаимная координация и как появляется психическое? В момент соотнесения наборов нервных сигналов (ансамблей нейронного возбуждения в мозгу) в каждой сенсорной системе наличествует свой специфический (в смысле – определенный) паттерн: в зрительной, тактильной и кинестетической. Когда младенец обращает внимание на то, что он коснулся ручкой своей ножки и одновременно глазами зафиксировал этот момент, то специфический тактильный паттерн (определенное тактильное ощущение) соотносится со специфическим кинестетическим паттерном (определенное расположение ручек и ножек) и со специфическим зрительным паттерном (определенные зрительные ощущения, включая и направленность взгляда). По мере повторения схожих ситуаций (соприкосновение – взгляд) это соотнесение становится все более привычным и начинает обретать для младенца смысл. Только этот смысл не смысл взрослого человека (хотя все смыслы вырастают отсюда), а именно нагруженность одного набора нервных сигналов двумя другими, присоединенность их друг к другу, один паттерн начинает ассоциативно (это еще нервная ассоциация, а не психическая) вызывать два других соответствующих ему и через это определяется ими и получает свой смысл. Вот эта взаимная соотнесенность повторяющихся совокупностей нервных импульсов и является психическим.

Конечно, в этом соотнесении участвуют и другие процессы и факторы: уже существующая взаимная соотнесенность тактильных и кинестетических ощущений, сформированная во внутриутробный период; память; различные навыки, которые были развиты во время внутриутробного развития и развивались в постнатальный период; врожденные потребности; произвольные движения; гормональная регуляция; другие сенсорные системы и пр., – но в принципиальном плане механизм порождения психического здесь описан. Кинестетические сигналы (ощущения) дают руке и глазам представления о геометрии мира, его формах; тактильные, кинестетические и некоторые мышечные сигналы глаз дают представление глазам (зрительной системе) о расстоянии. Правда, сами глаза на первых порах мало чему «учат» руки (хотя все же и учат), но

зрительное восприятие целиком строится на тактильных и кинестетических ощущениях и без них невозможно в принципе. Глубина мира (существование представления о расстоянии) для младенца (если не иметь в виду некоторые врожденные механизмы) сначала выглядит не очень глубокой, не очень протяженной: он осваивает то, что рядом, – но с помощью родителей, а затем и самостоятельно по мере передвижения в окружающем мире он начинает получать и адекватное (т.е. взрослое, развитое) представление о глубине (протяженности) мира.

Таким образом, тактильное, кинестетическое и зрительное восприятие (и другие виды восприятия, сформированные таким же путем) являются начальной формой психического. Здесь, конечно, уместно ставить вопрос о боли, об эмоциях, о саморегуляции и действиях (движениях), но это вопрос их соотношения с другими формами психического, а принципиальный ответ на вопрос о механизме формирования психического дан. Психическое, как взаимная соотношенность наборов сигналов от разных сенсорных систем, дает его субъекту представление об окружающем мире (и о нем самом) в виде образов этого мира. Позже возникает способность произвольного оперирования этими образами, т.е. развиваются воображение и мышление и т.д. – новые формы психического. Этот ряд можно продолжить.

Понимание механизма формирования зрительного, тактильного, кинестетического восприятия и других форм психического позволяет использовать эти данные для создания искусственных систем восприятия и моделирования их способности к самообучению восприятию. Принципиальным моментом является взаимная координация ансамблей сигналов сенсорных систем, поступающих от одного объекта отражения.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И МЫШЛЕНИЕ

А.Н. Кочергин, д.ф.н., проф., г. Москва

При всем разнообразии трактовок понятия искусственного интеллекта общим для многих из них является признание того, что системы искусственного интеллекта моделируют функции человеческого мышления. При этом моделирование понимается не как воспроизведение мыслительных функций, а как их имитация [2; 4]. Воспроизводить – значит воссоздавать то, что было или есть, т.е. при воспроизведении воссоздаются стороны, сохраняющие в совокупности сущность прототипа, его природу на всех его уровнях (субстратном, структурном, функциональном). Н. Винер и А. Розенблют не случайно определяют моделирование через *representation* (изображение, подобие), а не через *reproduction* (воспроизведение) [6, р. 317]. Такое понимание моделирования мышления позволило некорректно сформулированную проблему «может ли машина мыслить?» перевести в форму «какие мыслительные функции можно моделировать?» [2].

Противники возможности моделирования творческих мыслительных функций (среди которых особенно резкую позицию занимали психологи) выдвинули ряд аргументов в пользу обоснования своей позиции.

Аргумент первый: существование алгоритмически неразрешимых задач делает невозможным моделирование творческих мыслительных процессов. К таким задачам относят: распознавание выводимости (А. Черч), установление тождества теории групп (П.С. Новиков), распознавание эквивалентности слов в любом исчислении (А.А. Марков и Э. Пост). Однако данный аргумент уязвим. Человек способен у алгоритмически неразрешимых задач находить разрешимые частные случаи. Любой мыслительный процесс можно моделировать, если он доступен описанию.

Аргумент второй: для моделирования процесса решения задачи его необходимо формализовать, а поскольку полная формализация невозможна, то решение не всех задач поддается моделированию. Действительно, теорема Геделя показывает, что на основе формального исчисления не может быть изложено даже учение о целых числах. Если имеется достаточно мощная непротиворечивая формальная система, то в ней при помощи математических средств, выражающих эту систему, можно сформулировать такие утверждения, которые в ее рамках нельзя ни доказать, ни опровергнуть, т.е. в рамках данной системы эти утверждения считаются неразрешимыми. На этом основании был сделан вывод о том, что не все математические операции могут быть моделированы и что теоремы неполноты и неразрешимости вообще воздвигают преграду исчерпывающему познанию систем, описываемых аксиоматическим формальным языком. Однако ограничения, вытекающие из теоремы Геделя, относятся лишь к машинам Тьюринга, не получающим из внешней среды никакой информации. Как было показано В.М. Глушковым, если машина получает информацию из внешней среды, она «оказывается способной решать неконструктивные проблемы, относительно которых можно было доказать их алгоритмическую неразрешимость» [1, с. 21]. Неразрешимость, следовательно, относится к абстрактному мышлению, а не к процессу познания в целом. Поскольку из теоремы Геделя вытекает не только неполнота той или иной системы, но также указание на то, что не охватывается данной системой, то в определенных рамках можно формализовать процесс перехода от одной системе к другой, более мощной. Формальная система, получив «толчок» для своего существования, приобретает известную самостоятельность. Но поскольку характер такой системы чисто формальный, то эта система не позволяет определить, в каком направлении она должна быть расширена, если какая-либо задача, содержащаяся в ней, неразрешима. Для этого необходимо учитывать ее содержательное отношение с другой, более мощной системой. Если процесс творчества определить как такое «расширение», то следует признать, что он больше относится к области психологии, нежели логики – направление этому «расширению» дает в конечном счете человек.

Аргумент третий: творческие функции мышления не могут быть описаны с помощью математических средств. Поскольку устройства, модели-

рующие мышление, имеют дело с формально-логическими отношениями, а для обширных областей человеческого мышления характерны содержательные связи, то эти области не могут быть познаны с помощью математических методов. Однако дело не в том, что нельзя в принципе математически описать некоторые мыслительные операции, а в том, что это нельзя сделать с помощью существующих в настоящее время математических средств. Как известно, существующий математический аппарат возник преимущественно для нужд физики и инженерной техники, где переменность и число переменных незначительны. Речь, стало быть, должна идти о выражении новых глав математики применительно к новым объектам, о создании исчислений, способных описывать мыслительные процессы.

Аргумент четвертый: моделирование мыслительных процессов возможно лишь в рамках дедукции, т.е. выведения следствий из какой-то суммы знаний, а творческий процесс не ограничивается дедукцией. Однако уже существующие диагностические системы с успехом моделируют процесс постановки диагноза, предполагающий индуктивные выводы, использование аналогии и т.д.

Аргумент пятый: можно моделировать лишь решение сформулированной задачи, но не постановку цели и интерпретацию достигнутого результата, которые относятся к числу творческих операций. Однако этот аргумент внутренне противоречив, поскольку и решение задачи содержит элементы творчества, к числу которых относится выработка критериев поиска и критериев отбора. Доказательство теорем – это, несомненно, творческая деятельность. Имеются многочисленные примеры моделирования этой деятельности (моделирование Ван Хао доказательства теорем, содержащихся в «Принципах математики» Уайтхеда и Рассела, в том числе и новых; построение В.М. Глушковым программы по проверке доказательств теорем алгебры, программы для доказательства или опровержения теории на основе алгоритма А. Тарского; доказательство сформулированной Ф. Гутри теоремы четырех красок К. Аппелем и В. Хакеном и т.д.) [2; 5].

Рассмотренные аргументы не могут служить доказательством принципиальной невозможности моделирования сложных форм творческой деятельности. По нашему мнению, вопрос о моделировании творческой деятельности целесообразнее перевести в другую плоскость: не утверждая априори в категорической форме возможность или невозможность моделирования творческих мыслительных процессов любой сложности, сосредоточить внимание на поисках конкретных путей моделирования тех или иных видов творческой деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глушков В.М. Мышление и кибернетика. – М., 1966
2. Кочергин А.Н. Моделирование мышления. – М., 1969
3. Кочергин А.Н. Машинное доказательство теорем как нетрадиционная исследовательская программа в математике // Исследовательские программы в математике – Новосибирск, 1987
4. Словарь по кибернетике. – М., 1979
5. Rosenblueth A. and Wiener N. The Role of Models in Science // Philosophy of Science. 1945, vol.12, № 4
6. Appel K., Haken W. The solution of the colour map problem//Sci.Amer. 1977, vol. CXXXVII, № 10

ИНТЕНЦИОНАЛЬНОСТЬ КАК ОСНОВАНИЕ РАЗЛИЧИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

В.А. Ладов, к.ф.н., г. Томск

В докладе обсуждается понятие интенционального содержания. Может ли данная структура выступить основанием различия человеческого сознания и искусственного интеллекта? По этому вопросу представлены две противоположные позиции современных американских философов, исследующих проблемы ИИ – Д. Серла и Д. Деннета.

Включившись в дискуссию об ИИ, Д. Серл представил свой, ставший широко известным, «аргумент китайской комнаты» [1], суть которого сводится к следующему. Допустим, человека, владеющего только английским, помещают в изолированную от внешнего мира комнату и предоставляют ему для чтения текст на китайском. Естественно, в виду того, что он не имеет ни малейшего представления о значении китайских иероглифов, текст оказывается для него набором чернильных закорючек на листе бумаги – человек ничего не понимает. Затем ему дают еще один лист бумаги, исписанный по-китайски, и в придачу к этому определенную инструкцию на родном ему английском о том, как можно было бы сравнить два китайских текста. Эта инструкция научает выявлению тождественных символов и определению закономерности их вхождения в более общий контекст. Когда приносят третий китайский текст, к нему прилагают вторую английскую инструкцию о сравнении последнего с двумя предыдущими и т. д. В итоге, после продолжительных упражнений испытуемому приносят чистый лист бумаги и просят что-нибудь написать по-китайски. К этому времени человек из китайской комнаты настолько хорошо освоил формальные символические закономерности, что, на удивление, действительно оказался способным написать вполне связный и понятный любому грамотному китайцу текст. Ну и наконец, чтобы произвести должный эффект, человека выводят из комнаты на обозрение широкой публике и представляют как англичанина, изучившего китайский, что сам виновник презентации не замедлит подтвердить своим безукоризненным знанием иероглифического письма.

Так понимает ли наш испытуемый китайский? Серл дает категорически отрицательный ответ на этот вопрос. Понимание должно сопровождаться актами первичной интенциональности, в которых сознание, еще до всякого обращения к каким-либо материальным носителям, т. е. к речи или письму, способно концентрироваться на внутренних интенциональных содержаниях, как нередуцируемых ни к чему другому фактах автономной психической жизни. Интенциональность языка производна, она возникает при намеренном наделении изначально пустых знаков значением, посредством замещения внутреннего интенционального со-

держания пропозициональным содержанием синтаксически организованных структур.

Для общественности, которая оценивала результаты обучения человека из китайской комнаты, возникла иллюзия того, что экзаменуемый действительно овладел китайским. Причина этой иллюзии кроется в той привычке, в соответствии с которой люди предположили за пропозициональными содержаниями продуцированных человеком синтаксических форм его внутренние интенциональные содержания, явившиеся основой первых. Но на деле обучение в китайской комнате принесло прямо противоположные результаты. Человек научился формальным операциям со знаковой системой без какого-либо собственного «интенционального участия» в этом предприятии. Пропозициональные содержания представленного на обозрение китайского письма имели смысл только для тех, кто действительно мог подкрепить их более фундаментальными интенциональными содержаниями своей психики. Человек из китайской комнаты сам не понял ничего из того, что написал.

По мысли Серла действия испытуемого англичанина полностью аналогичны работе ИИ. Искусственный интеллект, несмотря ни на какие интенсификации в сфере технологий, никогда не сможет достичь уровня человеческого сознания именно из-за невозможности преодолеть фундаментальный разрыв между первичной и производной интенциональностями. С помощью специальных программ, настраивающих на формальное оперирование символическими образованиями, ИИ может создавать иллюзии мощнейшей мыслительной активности, многократно превышающей способности человеческого сознания. Результаты такой деятельности ИИ оказываются, в самом деле, чрезвычайно полезными для человека. И тем не менее, у нас нет никаких оснований тешить себя иллюзией существования «братьев по разуму». ИИ не мыслит. Всю работу по содержательному наполнению пустых символических структур берет на себя человек, «прикрепляя» последние к внутренним интенциональным содержаниям – подлинным элементам разумной жизни.

Обсуждая работу автомата по продаже Пепси-Колы, Д. Деннет [2] без колебаний принимает серлевские аргументы. Что значат наши фразы: «Автомат понял, что я поместил в него настоящую американскую монету, и выдал мне банку с напитком» или «Я его обманул: вместо монеты я опустил в приемник подходящий кусок металла, он ошибся и снова угостил меня баночкой Пепси»? Только то, что мы используем исторически сложившуюся, привычную для нас форму речи. Мы антропоморфизируем автомат, приписывая ему знакомые нам самим интенциональные состояния.

Если бы исследование Деннета заканчивалось только этим тезисом, то сложно было бы отыскать какой-то особый смысл в том, чтобы обсуждать его теорию отдельно. На самом деле, позиция этого американского философа оказывается гораздо более оригинальной и, в конце концов, радикально отличной от интенционализма Д. Серла.

Деннет полностью соглашается с Серлем в том, что ИИ не обладает первичной интенциональностью, а довольствуется лишь ее производными

формами, навязанными ему извне человеческим сообществом. Но в отличие от Серла он утверждает следующее: не только ИИ, но и человек не обладает первичной интенциональностью. Миф о первичной интенциональности – один из самых глубоких предрассудков классической философской традиции Запада. ИИ оказывается действительно подобным человеческому сознанию, но не в том, что он как и человек обладает первичной интенциональностью, а, наоборот, в том, что человек, как и ИИ, ею не обладает. Не ИИ похож на человека, а человек на ИИ. Деннет пытается презентировать свою позицию с помощью конкретных примеров.

Некто Джонс, отправившись в космическое путешествие, прибывает на планету Земля-Двойник (ЗД). Все здесь оказывается Джонсу знакомо: люди, дома, деревья, небо – все как на Земле. Пообедав в ресторане, поболтавшись с местными жителями и неспешно прогуливаясь по городу, Джонс наткнулся на рекламный проспект, сообщавший об очередном туре скачек на лошадях на местном ипподроме. Джонс был очень возбужден этим обстоятельством и немедленно отправился на ипподром. А возбуждение его было связано с тем, что на Земле он был предупрежден об одной странности фауны той планеты, на которую он улетал. ЗД есть точная копия Земли с одним исключением. Там, на скачках, кроме лошадей можно встретить особых животных – смошадей. Смошади ни по виду, ни по повадкам совершенно не отличаются от лошадей. И тем не менее, смошади не есть лошади.

Так как Джонс имел интерес к познанию и был склонен к самонаблюдению, то его очень волновал вопрос о том, что с ним будет происходить, когда он увидит на ипподроме животных, как он будет пытаться отличить лошадь от смошади. При этом он знал, что данная эпистемологическая ситуация радикализируется тем фактом, что местные жители на ЗД для именования и смошадей, и лошадей используют одно и то же слово – «лошадь», так что выяснить у них с помощью вопроса то, с чем он имеет дело в своем восприятии, не представляется возможным.

Так вот, попав на ипподром и тщательно сосредоточившись на своих внутренних состояниях, наш герой с очевидностью обнаружил, что не имеет в данный момент ничего, что можно было бы назвать первичным интенциональным содержанием. Глядя на пронесившихся мимо него животных, он не знал как себя вести, о чем думать: о том, что он имеет действительное восприятие лошади; о том, что он имеет восприятие лошади, но ошибается, так как перед ним на самом деле смошадь; о том, что он имеет действительное восприятие смошади; или о том, что имеет восприятие смошади и ошибается, так как перед ним на самом деле лошадь?

Суть проблемы в том, что восприятие как определенное психическое переживание, действительно, имеет место так же, как имеет место физическое состояние автомата Пепси-Колы в тот момент, когда в него опускают монету, но вот само интенциональное содержание в качестве смысловой интерпретации воспринимаемого объекта равным образом отсутствует в обоих случаях.

Как же тогда возникает определенная смысловая интерпретация? Она возникает из фона, окружения, из определенных, но, в конечном счете, произвольных правил приписывания интенциональных содержаний тем или иным состояниям. Если окружающие меня люди соглашаются признать в созерцаемых животных смошадей, то эти животные становятся смошадями. Окружающие начинают и моему восприятию приписывать определенное интенциональное содержание и говорят: «Сейчас он видит смошадь». В конце концов, я совершаю самый изощренный психический пируэт. Я сам на свое полное переживание налагаю производное интенциональное содержание, принятое мной из сообщества, и убеждаю себя в том, что, в самом деле, с очевидностью, вижу смошадь.

Нет сомнения, что сколь бы фантастическим ни выглядел пример Деннета, он, в качестве универсального эпистемологического аргумента, вполне может быть распространен на любое проявление познавательной активности субъекта, на все сферы опыта вообще. Чтобы увидеть здесь проблему, не нужно отправляться в далекое космическое путешествие – разве на Земле нет смошадей? Мы уверены в этом?

Если появление любого интенционального содержания в сознании человека зависит от согласованных правил операций с объектами (более строго – с символами объектов, хотя Деннет не заостряет внимание на лингвистической стороне вопроса), то ИИ думает и понимает ничуть не меньше человека, точнее, человек понимает ничуть не больше, чем ИИ. Система программ возможного ИИ может охватить собой весь мир так, что при взаимной согласованности правил обхождения с объектами своей деятельности каждый элемент ИИ будет демонстрировать понимание (в прямом и единственном смысле этого слова) происходящего, этот мир будет также полон смысла, как и человеческий мир.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Searle J. Minds, Brains, and Programs // The Philosophy of Artificial Intelligence*, in M. Boden, ed., Oxford University Press, 1990
2. *D. Dennet (with J. Haugeland) Intentionality // The Oxford Companion to the Mind*, in R. L. Gregory, ed., Oxford University Press 1987

ОБ ОСНОВНОМ ОТЛИЧИИ ИСКУССТВЕННОГО И ЕСТЕСТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТОВ

М.М. Макаrchук, к.т.н., г. Москва

Естественным интеллектом (ЕИ) в той или иной степени обладают все живые существа. Согласно древним традициям и некоторым современным представлениям основная цель бытия живых существ (живых объектов) заключается в расширении сознания, своего ЕИ. Для достижения этого помимо своего тела живые существа могут применять искусственно создаваемые ими, только из косных (неживых) материалов приспособления, снабженные, так называемым искусственным интеллектом (ИИ).

К такому «симбиозу» живого существа и его косного приспособления можно, очевидно, отнести всевозможные «смешанные» системы живого и косного в окружающем, где, по крайней мере, выбор и решение принимает живой объект.

По нашему мнению, основное отличие ИИ от ЕИ заключается в безусловном отсутствии у ИИ явлений озарения [2], иногда спонтанно возникающих в среде ЕИ, которые служат источником получения значительных новых знаний [1], хотя ИИ снабжается всевозможными моделями взаимодействия с окружающим, а также эвристическими программами поведения ИИ. В рамках развиваемой концепции к окружающему относится и внутренняя среда живого объекта [3].

Явление озарения, как правило, спонтанно возникает в хорошо известной предметной области, обнаруживая неожиданную связь с прежним знанием, что увеличивает гармонию существования живого объекта [3]. Исходя из этих черт в [2] выдвинута гипотеза возникновения озарения. Как уже обсуждалось в [3], увеличение гармонии существования связано с уточнением и развитием моделей взаимодействия живого объекта с окружающим. Отмечалась в этом плане взаимосвязь процесса возникновения более адекватных моделей, связи моделей, возникновения сети моделей с процессом скачкообразного изменения структуры (функций) живого объекта.

Причиной развития дифференциации моделей живого служит нестационарность внешнего мира. Сохранение и увеличение адекватности моделей живого может достигаться с помощью изменения параметров его моделей. При этом изменение моделей может происходить двояко [4]: в форме (плавной) эволюции или форме бифуркаций. Во втором случае модель теряет устойчивость, и ее фазовая траектория выглядит как хаотическое движение в ограниченной области (типа аттрактора Лоренца).

Приближение к хаотическому движению делает эту модель (и связанные с нею) неработоспособной, но порождает на ее базе целый спектр моделей, что является исходным материалом для выбора модели, характеризующей явление озарения.

В развитие этой гипотезы из [2] отметим, что возможны два пути при рассмотрении процесса выбора модели из хаоса: редукционистский и холистический, эти пути противопоставляются в [6] на примере развития биосферы. Первый – путь постепенного усложнения (изменения), второй – появление нового скачком сразу. При этом на базе работ С.В.Мейена [5] указано, что имеет место второй путь биосферного развития – скачками. Это можно трактовать [6] как поэтапный процесс развертывания идеи строения биосферы при ее материализации.

В нашем случае редукционистский путь – это, например, известный метод «проб и ошибок» при выборе модели; холистический – это «выбор без отбора, озарение».

Представляется, что озарение может возникать как вследствие уже происшедших материальных изменений в мире, так и «синхронно» с

происходящими материальными изменениями, а также в форме модели идеи будущих материальных изменений.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бинги В.Н., Акимов А.Е.* «О физике и психофизике», М., МНПЦ ВЕНТ, 1993 г.
2. *Макарчук М.М.* «Схема озарения (гипотеза)». Доклад на V Всероссийском симпозиуме по прикладной и пром.математике. Журнал ОП и ПМ, 2004 г., т.11, в.3, с.571-572
3. *Макарчук М.М.* «Ценность информации и гармония», Обозрение прикл. и пром.математики, 2003 г., т.10, в.2, с.409-412
4. *Макарчук М.М.* «Оценка скорости эволюции и степени приближения систем к периоду бифуркаций». В сб. Динамика неоднородных систем, М., ВНИИСИ, 1989 г., в.14, с.171-178
5. *Мейен С.В.* «Работы по проблемам системы, эволюции и формы организма. А.А.Любищев», Л. «Наука», 1982 г.
6. *Московский А.В.* «Существует ли научная альтернатива дарвиновской концепции эволюции?» Журнал «Три ключа», в.3, с.49-57

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРИРОДЫ ПСИХИКИ

А.В. Мухветадзе, д.мед.н., проф., Тбилиси (Грузия)

Ушедший век характеризует появление сложных машин, выполняющих «мыслительные» операции. Однако, как бы ни были сложны машины, собственного «я», т.е. психики в человеческом понимании мы пока в них не усматриваем, они остаются для нас машинами. Может ли машина по мере усложнения перейти рубеж, за которым она сможет приобрести свое «я»? По мнению ряда кибернетиков, это произойдет, когда у машины появится критическое отношение к самой себе, т.е. своей работе. Значит, субъективный элемент, т.е. возникновение «я», связан с каким-то отношением. Существует мнение, что психика представляет единство отражения действительности и его отношения к чувствительности. Но, конкретно, чего к чему? Критическое отношение к себе в нашем понимании состоит из двух положений: 1 – определение степени целесообразности того или иного акта как для сохранения гомеостаза внутри системы, так и в отношении к окружающей эту систему внешней среде; 2 – сравнения системы с аналогичными другими и выявление разницы их работы.

Постоянно складываются отношения организма с меняющейся информацией, поступающей в мозг, а организм уже может проявлять свою реакцию или целиком, или какой-то своей частью. А потому его реакция в целом и есть то самое искомое ощущение, которое эволюционировало от низших к высшим. Реагирует «весь организм», т.к. только на организменном уровне решается вопрос, что более всего требуется для сохранения гомеостаза. Только весь организм может «отобрать» вариант реакции, который необходим более всего для его жизнедеятельности. И тогда может возникнуть психика как отношение всего организма к определенным структурам мозга и различным внешним и внутренним раздражителям. Появляется практическое отношение, т.е. организм решает, насколько эти структуры из памяти соответствуют его требованиям на данный момент, а определяет это мотивация, которая постоянно присутствует.

Таким образом, с нашей точки зрения, «я» или самосознание – результат постоянно складывающегося отношения самого организма к своей деятельности, в первую очередь, к работе головного мозга. Но отношение одного к другому не может быть материальным, поэтому мысль – идеальный продукт головного мозга. Со времени пробуждения психики в головном мозгу складываются структуры, реагирующие на определенные раздражители или комплекс раздражителей. Это есть суммирование различных структур памяти, которые способны быстро и четко отреагировать на группу раздражителей. Чем сложнее организм, тем больше у него таких структур, тем четче и быстрее он может реагировать. Вот эта реакция и есть, с нашей точки зрения, то отношение к новому раздражителю, которое становится психическим продуктом.

Память есть постоянное поддержание физиологическими структурами облегченного пути контакта с другими структурами. Чем легче этот путь, тем лучше память. Структуры памяти, объединяясь, создают комплексы, которые реагируют на раздражители, но и они вступают во взаимодействие между собой. Вот здесь и складывается «критическое» отношение между ними: они постоянно проверяют друг друга. Но это отношение в разные моменты времени далеко не одинаково, оно весьма избирательно, т.к. прежде всего складываются отношения с теми структурами, которые наиболее «востребованы» в данный момент организмом.

Эти структуры ведут поиск следов каждого очередного раздражителя или его аналогов, заложенных в памяти. Здесь напрашивается некая аналогия с компьютером, который способен исправлять оператора, находить мгновенно ошибку в его действиях, а такие аналогии уже имели место в прошлом. В компьютере, как и в мозгу, раздражители, (или сигналы) вступают в контакт с ранее сложившимися комплексами структур памяти, где любые раздражители, входя в анализирующие структуры, последовательно или одновременно, соприкасаются с ними. Любой раздражитель немедленно автоматически приводит к одной и той же цепи событий. Это управляемый мозгом комплекс реакций характеризуется точным согласованием отдельных его частей.

Структуры мозга относятся друг к другу, как буквы в тексте, как кадры в фильме: здесь нет материального соприкосновения, но есть отношения между ними, иначе не было бы фильма или осмысленного текста. Объединяет их мозг, а точнее весь организм в единое целое и делает это с большой скоростью. Если бы кадры двигались медленно, то, переходя к следующему звену, зритель успел бы забыть предшествующие данному звену звенья, не могла бы возникнуть целостность. Значит, скорость движения отдельных звеньев имеет уже ведущее значение, здесь идеальное понятие «скорость» движения всего процесса подменяет понятие «отдельное звено». В итоге получается, что между отдельными материальными фрагментами возникают отношения, которые постепенно переходят в иное качество – цепочку логических умозаключений. Мыслить логично, значит мыслить с наименьшим числом ошибок, учитывая всевозможные варианты, подходить к цели. В результате эволюции наибо-

лее организованные организмы выработали способность «оттачивать» логику, т.е. оставлять наиболее важное в памяти и убирать ненужное. Организм также в процессе эволюции достиг такого совершенства, что на очень малом пространстве (несоизмеримым с машинным!) могут протекать сложнейшие процессы. К тому же думающая машина в настоящее время фактически только мозг, но без тела у неё нет мотивации какого-либо действия для сохранения себя, т.к. мозг сам по себе не нужен, он существует для обслуживания организма.

Организм состоит из клеток – чрезвычайно совершенных «малых» организмов, дающих колоссальную экономию объема. В машине пока этого нет, но главное препятствие у машины, стремящейся приблизиться к живому мозгу, пожалуй, в создании «памяти машины», которая бы включила в себя всю информацию, весь опыт не только ранее живших людей, но и биологических существ, которые предшествовали человеку как виду. Генный аппарат живых организмов это позволяет, а вот можно ли вложить в машину всю эту информацию, в этом – большая трудность. Тем не менее, и мозг, и машина – думающие аппараты и если два эффекта похожи в чем-то, хотя бы по внешним признакам, то, несмотря на то, что совершенно различны механизмы, обусловившие этот сходный эффект, наверное, есть что-то общее еще, что, может, скрыто пока от исследователей, но через какое-то время станет явью. И то гигантское несходство материалов, из которых созданы мозг и машина, есть мост между ними, но каков он – покажет время.

КОММУНИКАТИВНАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ «Я»

Е.А. Никитина, к.ф.н., доц., г. Москва

Проблема моделирования смысло-жизненных целей, ценностной сферы человека, единого функционирующего сознания традиционно обсуждается в контексте создания ряда приложений искусственного интеллекта. Рационалистическое осмысление этой сферы сталкивается с рядом трудностей, и актуальной является рефлексия по поводу эффективности различных методологических подходов.

Прояснить некоторые условия ценностно-смыслового выбора, рассмотреть «Я», выражающее формальное единство сознания как процесс, позволяет, как представляется, коммуникативный подход к пониманию сознания. Коммуникативная рациональность (Ю.Хабермас) утверждается в современной философии. Одновременно получают распространение коммуникативные интерпретации сознания, являющиеся, по сути, продолжением функционального подхода к сознанию (У.Джеймс и др.). «Погружение» субъективной реальности в контекст социального взаимодействия, коммуникации предполагает обращение к аксиологическим и праксиологическим аспектам исследования субъективности. Соответственно, создаются дополнительные возможности исследования процесса выбора как преодоления множества степеней свободы.

Парадоксальным образом внимание к проблеме единства сознания привлекла в последнее время критика концепций, возникших также в рамках коммуникативной интерпретации «Я», согласно которым сознание современного человека, существующего в разнообразных потоках коммуникации, в условиях фрагментарной культуры и распадающихся социальных связей не в состоянии интегрировать их в виде единства «Я». «Герой» нашего времени, порождение неоскептицизма времен информационного общества – «кочующий» субъект с номадическим («кочующим») сознанием, не ориентированный на социально нормированное мышление и поведение, выбирающий свою идентичность ситуативно. Полагается, что человек с таким сознанием обладает максимальными адаптивными возможностями для существования в среде культурного многообразия, культурных свобод и аксиологического безразличия.

Исчезает, разумеется, не единство сознания, не «Я», а наши прежние представления о них. Единство сознания состоит «как в единстве всех компонентов внешнего и внутреннего опыта в данный момент времени, так и в осознании единства переживаемого прошлого и настоящего [4, с.167]. В психологии Я-концепция мыслится как самосознание, как некоторый набор ролей и привычных способов поведения личности, при этом границы данного психологического образования подвижны, они могут расширяться и сужаться [2, с.220]. В рамках Я-концепции происходит осознание участниками коммуникации целей и условий взаимодействия, определяется модальность происходящего, а затем активизируются естественные знания человека [2, с.220].

Методологически продуктивным представляется концептуальное осмысление «Я», выражающего идею центра, целостности субъективной реальности как функционального органа с опорой на коммуникативный подход. Понятие функциональный орган было введено в физиологию А.А.Ухтомским (доминанта мыслится как временный функциональный орган, как длящееся функциональное состояние организма). В психологии представления о психике как функциональном органе развивались А.В.Запорожцем и А.Н.Леонтьевым. В современной психологии оно разрабатывается в работах Зинченко В.П., Моргунова Е.Б. [2]. Функциональным органом может быть всякое временное сочетание сил, способное осуществить определенное достижение. При этом неверно, упрощенно было бы связывать понятие функциональный орган с представлением о некотором морфологически сложившемся образовании. Огрублением ситуации было бы и прямое соотнесение структуры и функции. В функциональном органе одну и ту же функцию могут выполнять разные наборы физиологических структур, а одна и та же структура в различных системах может выполнять различные функции.

С точки зрения В.П.Зинченко [2] сознание как функциональный орган – это единое сознание, в котором нужно различать бытийный и рефлексивный слои. Бытийный слой включает в себя биодинамическую ткань живого движения и действия и чувственную ткань образа. Рефлексивный слой включает в себя значение и смысл. Но это определенная

объективация структуры сознания. Есть еще персонифицированный образ сознания, и осмысление «Я» как функционального органа (в коммуникативном аспекте) могло бы способствовать, по нашему мнению, развитию представлений о единстве сознания.

«Я» в этом случае мыслится как сложное структурное и функциональное единство, и включает в себя глубинное бессознательное «Я», коммуникативные «Я» и образы «Другого». Глубинное, социально детерминированное «Я» формируется культурой в процессе социализации индивида через усвоение образцов поведения и познания, порожденных совокупной деятельностью человечества и выражает устойчивый аспект идентичности. Глубинное «Я» «гарантирует» целостность субъекта и сознания. Это своеобразный аналог трансцендентального субъекта классической философии. Есть основания полагать, что существует оно, как это ни парадоксально, бессознательно.

Основания для такого заключения можно найти в работах, посвященных системному рассмотрению психической деятельности [1], исследованию физиологических основ психики [3]. Так, интерес представляют исследования физиологических основ психики, позволяющие найти «некоторые пути решения проблемы мозговой основы Я, определения того, что выступает в качестве субъекта» [3, с.127]. Эксперименты по изучению механизмов восприятия свидетельствуют о том, что память входит в ощущение как его составной элемент. В таком случае, та инстанция, которая мыслится как внутренний субъект, «представляет собой совокупность актуализированных в данный момент памятных следов. Внешнее и внутреннее при том неразрывно связаны» [3, с.127].

О бессознательном характере глубинного «Я», свидетельствуют также, как представляется, и другие естественнонаучные исследования. Так, в работе Умрюхина Е.А. [5], посвященной изучению механизмов мозга с позиций информационного подхода (в связи с задачами оптимизации обучения) сознание и неосознаваемое рассматриваются как функциональные системы, находящиеся в иерархическом отношении друг к другу. Иерархия систем необходима для эффективной организации поведения в вероятностной среде при реальном множестве возможных сигналов и действий живого организма и реальной длине траекторий достижения жизненно важных целей. Автор обращает внимание на то, что сознание отражает деятельность подсистемы неосознаваемого, и только через нее имеет опосредованный выход во внешний мир. Так, на неосознаваемом уровне обучение медленное и имеет эволюционно обусловленный приспособительный характер. При таком медленном обучении может быть обеспечено накопление информации в вероятностной среде для выделения в ней наиболее вероятных и достоверных событий, обеспечивающих получение необходимых организму результатов. Тогда как сознание опирается на выделенные в неосознаваемом коды хорошо воспроизводимых событий, поэтому стало возможным осознанное быстрое обучение, использующее развившиеся вместе с цивилизацией методы образования.

«Я» как функциональный орган включает также коммуникативные «Я», выполняющие функцию адаптации человека к конкретным условиям коммуникации, выражающие ситуативные аспекты идентичности, а также служащие своеобразным защитным барьером для глубинного «Я» от разрушительного воздействия среды. Это «Я» внешнего «персонифицированного» сознания, существующего в межличностной сфере. Коммуникативные «Я» связаны с образами «Другого» в сознании, с процессами социальной категоризации и идентификации (Г.М.Андреева, 2000).

«Другой» – это еще одна составляющая внутреннего мира субъекта. «Другой» – сложное образование, включающее конкретные и обобщенные образы «Другого». С точки зрения коммуникативного подхода интерес представляют взгляды Ж.Лакана (структурный психоанализ), согласно которым «Я» не совпадает с единством субъекта. «Другой» присутствует во внутреннем мире субъекта как часть его структуры, без которой невозможно существование «Я». Бессознательное – это речь «Другого», сформированная в субъекте без его согласия культурой, языком.

Дальнейшее развитие представлений о «Я» как функциональном органе связано с теми направлениями в психологии, социальной психологии, психологии социального познания, в которых исследуется процессуальная сторона взаимодействия человека и мира, конкретизируется процесс познания человеком мира, осуществляется теоретическое осмысление проблем социального познания. Так, в частности, возникает новая волна интереса к таким концепциям как символический интеракционизм Г.Мида, Г.Блумера, этнометодология Г.Гарфинкеля, социальная драматургия И.Гоффмана и др. Символический интеракционизм изучает социальные взаимодействия преимущественно в их символическом содержании, при этом социальный процесс понимается как процесс выработки и изменения социальных значений, постоянное определение и переопределение ситуаций взаимодействия их участниками. Различные группы создают, конструируют различные миры, и эти миры меняются, когда объекты, представляющие их, меняют свои значения.

Таким образом, коммуникативный подход к интерпретации «Я» способствует, как представляется, решению ряда проблем, возникающих в философии искусственного интеллекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров Ю.И., Брушлинский А.В., Судаков К.В., Умрюхин Е.А. Системные аспекты психической деятельности. – М.: 1999.
2. Зинченко В.П., Моргунов Е.Б. Человек развивающийся. Очерки российской психологии. – М.: 1994.
3. Иваницкий А.М. Синтез информации в коре мозга как основа субъективного опыта // Проблема идеальности в науке. Материалы международной научной конференции. – М.: 2000.
4. Лекторский В.А. Эпистемология классическая и неклассическая. – М.: 2001.
5. Умрюхин Е.А. Механизмы мозга: информационная модель и оптимизация обучения. – М.: 1999.

ДОСТИЖЕНИЯ И ТРУДНОСТИ В МОДЕЛИРОВАНИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АКТОВ

А.П. Огурцов, д.ф.н., проф., г. Москва

1. Основной замысел сообщения состоит в том, чтобы указать на фундаментальную опасность, которая грозит компьютерному моделированию и нейрокомпьютерингу – соблазн принять новую терминологию за новый подход, повторно описать в этой терминологии те феномены и процессы, которые уже долгое время изучались, но заключить, что найдено объяснение тех феноменов, которые уже описаны в этой терминологии.

2. Область AI насчитывает более 30 лет. В ней есть большие достижения. Вместе с тем и компьютерное моделирование, и нейрокомпьютеринг столкнулись в моделировании актов интеллекта с рядом трудностей, которые показывают недостаточные эвристические возможности современной философии и психологии сознания, в том числе интеллекта. То различие между интеллектом, рассудком и умом, которое принимало различные формы в истории философии (дианойи и нуса в античности, интеллекта, рассудка и ума у Николая Кузанского, активного и репродуктивного разума у схоластов, рассудка и разума в немецком идеализме от Канта до Гегеля), выявляло не только разные сегменты рационального сознания, но и позволяло указывать на те сегменты, которые обеспечивают продуктивный познавательный синтез в различных формах, раскрывать за пределами воспроизводимого в актах мышления то, что остается невозпроизводимым остатком, творческим началом, относящимся либо к интуиции, либо к внедискурсивным актам.

3. Исходная позиция – та, которую можно назвать слабой версией AI: возможна симуляция работы мозга и интеллекта, но невозможно их дублирование по причинам, которые рассмотрены в п.6.

4. Достижения в компьютерном моделировании актов интеллекта есть ничто иное, как моделирование вербальных актов интеллекта, т.е. лингвистических и лингво-философских отчетов об интеллекте. Тем самым компьютерное моделирование и AI представляют собой не органопроекции нашего интеллекта, а органопроекции наших представлений об интеллекте и его актах.

4.1. «Машина Тьюринга» представляет собой «амплификацию» представлений о мышлении как вычислении, «органопроекцию» той программы анализа актов интеллекта как элементарных операций счета.

4.2. Логические операции пропозиционального исчисления, развитые в алгебре логики Д.Буля и возведенные в один из канонов стандартной концепции науки в логическом атомизме 20-х гг. XX века, стали идейным резервом построения компьютерных моделей, обрабатывающих двухзначный сигнал.

4.3. Мною уже были отмечены корреляции между:

4.3.1. методом перебора вариантов и концептуальной схемой бихевиоризма;

4.3.2. Общим Решателем Проблем и концептуальными схемами гештальтизма;

4.3.3. программой Бэкона и концептуальными схемами индуктивизма [3, С.39].

4.4. Моделирование трехзначного кодирования в машине «Сетунь», разработанной в МГУ под руководством Н.М.Брусенцова в 1965 г. [1] предполагает построение трехзначной логики (Д.Н.Юрьев, А.С.Карпенко), что открывает новые возможности для технической разработки нейроподобных элементов и искусственных нейросетей.

4.5. Вывод: компьютерное моделирование представляет собой важную часть многообразных «приставок-амплификаторов», входящих в экстрацеребральную и трансиндивидуальную «интеллектуальную материю», создаваемую людьми в социокультурном развитии.

5. Достижения AI после формулирования первой программы Д.Маккарти:

5.1. Разработка теории фреймов М.Минским;

5.2. Моделирование интеллектуальных актов по продуктивному правилу «Если...то». Создание языка программирования «Пролог» как первое приближение к более широкому моделированию вербализуемых актов интеллекта.

5.3. Построение различных моделей медицинской диагностики, в том числе программы EMYSIN (Ван Мелл) – универсальной системы диагностики, усиленной механизмом логического вывода на основе продуктивного правила «Если...то».

5.4. Создание ряда специализированных программ, например, программы Brightware с элементами самообучения для автоматической генерации ответов на вопросы пользователей Интернета, для автоматических служб телефонных компаний и др.

5.5. Компьютерные модели Darwin 2 и 3 и построение моделей эволюции научения в концепции «нейронного дарвинизма» Эделмана.

5.6. Построение моделей мышления как актов распознавания (М.М.Боргард, А.С.Кронрод, Д.С.Чернавский, Н.М.Чернавская, В.П.Карп, А.П.Никулин) и как системы различных «блок-схем»: банк объектов, преобразование признаков, обучения, построения решающего правила, его оценки, внимания, использования, предварительного диагноза.

6. Трудности нейрокомпьютинга и построения искусственных нейросетей:

6.1. Все компьютерные модели далеки от биологической основы работы интеллекта;

6.2. Хотя в настоящее время и разрабатывается модель генетических алгоритмов, или эволюционного исчисления [5], однако в AI сохраняется трактовка и алгоритма как точного, однозначного предписания, и интеллекта как следования однозначному алгоритму в то время, как мышление заключается в изменении и трансформации правил.

6.3. В нейрокомпьютинге основная функция мозга усматривается в том, чтобы давать представления о внешнем мире. С этим связаны ин-

терпретации и когнитивных карт, и процессов научения, и следов памяти, подчиненных адаптации организмов к окружающей среде в то время, как решающей характеристикой человеческого отношения к миру является конструирование искусственной среды.

6.4. Компьютерное моделирование имеет дело с данными, уже включенными в память. Трудность заключается в том, что сам выбор этих данных осуществляется человеком и не может быть (может быть, пока?) передан компьютеру, который предстает как «амплификатор» ряда достаточно простых операций человеческого сознания.

6.5. Существующий семантический пробел, т.е. различие между естественным языком и языками программирования, не может быть преодолен до тех пор, пока не будут созданы новые средства анализа естественного языка и интеллекта, которые позволили бы осмыслить его метафорические («тропологические») истоки, его укорененность не в однозначном вербальном выражении («пропозициях»), а в фигурах речи, предполагающих не только способы аргументации, но и молчание (паузы с различным смыслом), невербальные акты («жесты», «мимику» и др.), интонацию и т.д. Важнейшие шаги на этом пути сделаны лингвистами (Н.Д.Арутюнова, Ю.С.Степанов, М.Вежбицкая), которые сделали предметом своего исследования концепты «родного языка» и их сравнительный анализ, в теории коммуникативного действия К.-О.Апеля, Ю.Хабермаса. Большую трудность представляет собой проблема обучения компьютеров и моделирование на компьютерах процессов развивающегося обучения.

6.6. Большие надежды ныне возлагаются на теорию «нечетких множеств» Л.Заде (1965) и на построение нечетких логических выводов («нечеткой логики»). С этим связывается переход от классических способов представления знаний с помощью продуктивных правил к нечетким способам представления знаний (таковым является язык программирования Пролог). Следует обдумать все следствия из данного подхода, в том числе и новые трудности, которые возникают при нем.

6.7. И алгоритм, и продуктивное правило, и способы представления знаний трактуются в компьютерном моделировании и в нейрокомпьютинге как логический интеллект, т.е. как вынесение суждения на основании однозначного алгоритма, имеющего наиндивидуальную, общезначимую ценность в то время, как мышление всегда индивидуально. Поэтому элиминация субъективной ментальной реальности – сознательного субъективного опыта, Самости влечет за собой не столько утверждение «научного материализма», сколько гальванизацию идей метемпсихоза, т.е. воплощения души в различные существа (в этом суть позиции Д.Деннета, по словам которого «могла бы существовать сознательная Самость, чьим телом был бы робот, а мозгом – компьютер» – [4, p.431]. Позиция К.Поппера и Д.Экклза, согласно которым «мы не в состоянии построить электронные компьютеры, наделенные сознательным субъективным опытом» [6, p.208], мне представляется гораздо более осторожной и более корректной.

7. Однако противопоставление в интроспекционизме сознания, замкнутого в тождественности Я – в персонифицированном агенте действий и состояний психики, всем достигнутым формам моделирования актов интеллекта, все же недостаточно. Оно просто не продуктивно. В отечественной философии и психологии сознания развита концепция, которая настаивает на постижении субъективности в единстве с объективностью «многомерных надстроек природных возможностей человека», вместе с «приставками-амплификаторами», образующими мир «интеллигибельной материи», в которую субъективность включена в качестве внутреннего элемента структуры [2, С.21-35]. Этот подход, по моему мнению, позволяет выйти за пределы и дуализма, и материализма, сколь бы научным он не репрезентировал себя, и «вселения» Самости в любые материальные структуры, дает возможность найти путь объединения развернутых ныне форм моделирования актов интеллекта с достижениями психологии.

8. Новые перспективы в AI открывают нанотехнологии, в том числе молекулярный структурный дизайн и синтез супрамолекулярных архитектур (Н.А.Бульенков).

9. Известно, что современная философия широко использует компьютерную терминологию (программы, язык программирования, продуктивные правила, формат, фреймы и пр.), но мало кому известно, что компьютерное моделирование и нейрокомпьютеринг амплифицируют в своих схемах и «железках» те представления о мышлении, которые уже развиты в философии и психологии, что язык философии и психологии (может быть не современной, а XIX и XX веков) стал языком, на котором программируются и конструируются компьютерные модели. Поэтому трудности современного компьютерного моделирования – это прежде всего трудности философии и психологии сознания, а перспективы компьютерного моделирования и нейрокомпьютеринга – это перспективы философии и психологии сознания. Именно ими будет создан новый язык анализа сознания, в том числе интеллекта, который найдет свою амплификацию в компьютерных моделях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брусенцов Н.М. Опыт разработки трехзначной вычислительной машины // Вестник МГУ. Серия 1: Математика, механика. 1965 № 2)
2. Зинченко В.П., Мамардашвили М.К. Проблемы объективного метода в психологии // Вopr. философии, 1977, № 7
3. Огурицов А.П. Междисциплинарные исследования творчества: итоги, поиски, перспективы // Междисциплинарный подход к исследованию научного творчества. М., 1990
4. Dennett D. Consciousness Explained. L., N.Y., 1991
5. Goldberg D.E. Genetic algorithms in search, optimization and machine learning, Massachusetts, 1989
6. Popper K., Eccles J. The Self and its Brain. Berlin, N.Y., London, 1977

ПРИМЕНЕНИЕ ОБЪЕКТИВНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ПОЗНАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ БЕССОЗНАТЕЛЬНОГО КАК ВОЗМОЖНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ НОВЫХ ПРИНЦИПОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

О.В. Панов, г. Москва

Искусственный интеллект создается по образу и подобию естественного интеллекта и, более того, должен избежать недостатков последнего и в чем-то превзойти его.

Чтобы сделать что-то лучшее, необходимо основательно знать прототип. Область сознательной деятельности изучена сравнительно хорошо. Поэтому, есть удачно функционирующие итеративные модели, копирующие последовательную логическую цепочку получения выводов из исходных данных. Есть также модели, копирующие обратный процесс.

В области эвристического программирования (копирования процессов принятия решений на основе интуиции, нечёткой логики; а, по сути, бессознательно или неосознаваемо для самого человека) кроме самообучающихся нейронных сетей практически нет ничего более или менее близкого к естественному процессу мышления. Но даже эти модели ещё не достаточно полно удовлетворяют практическим запросам.

Скорее всего, отсутствие удачных эвристических моделей обусловлено отсутствием достаточного количества объективных знаний о строении бессознательного. Ещё не так давно не было объективных инструментов исследования бессознательного (психоанализ и др. методы психотерапии и психологии не могут строго считаться объективными инструментами исследования бессознательного, т.к. в них нет непосредственного доступа в бессознательное, а сознание как исследуемого, так и исследователя способно вносить существенные искажения, как в процесс отбора исходных данных так и в их интерпретацию). Наличие двух «чёрных ящиков» с промежуточным влиянием сознания и эмоций на результаты делает знания о неосознаваемых процессах, полученные старыми способами, мало достоверными и не пригодными для создания адекватных математических моделей функционирования бессознательного, предсказания и их взаимодействия с сознанием.

В последние 10 – 15 лет с распространением быстродействующих компьютеров стало возможным «обойти» сознание и общаться с бессознательным напрямую и, при этом, обрабатывать полученные «сырые данные» не вручную, а с помощью тех же машин.

О структуре бессознательного на основе полученных нами данных можно сказать следующее.

Бессознательное нелинейно и имеет на несколько порядков больше «степеней свободы» по сравнению с сознанием.

Бессознательное не ограничено рамками индивида, и имеет структуры постоянно подключенные к внешним источникам информации не ограниченным обычными 5 каналами восприятия (зрение, слух, обоняние, осязание, кинестетика).

Поступившая информация в бессознательном неуничтожима известными нам способами (забывание, травмы и заболевания мозга и т.п.), теряется только путь, доступ к информации.

Рождение человека не является отправной точкой начала записи индивидуальной информации. Матрица будущей личности закладывается раньше, возможно даже до зачатия ребёнка, и складывается из генетической информации и отношения родителей к зачатому ребёнку.

Внутриутробно ребёнок воспринимает звуки: их информационное насыщение и эмоциональную окраску. А также может испытывать вместе с матерью и независимо от неё различные чувства (голода, удовольствия, боли), что проявляется в характерной мимике и физиологических реакциях. Происходит первичное наполнение матрицы бессознательного.

Процесс внутриутробного развития, протекание родов, сильные по витальному и эмоциональному воздействию события жизни, влияние значимых людей и идей способны формировать «первичные очаги развития» как личностных черт, так и предпочитаемых способов мышления и особенностей протекания неосознаваемых психических процессов. Происходит вторичное пополнение матрицы и формирование целостной «виртуальной реальности».

Скорее всего, всё, что есть в бессознательном, представлено в сознании, но в символической (зашифрованной) форме. Поэтому, требуется узнать язык перевода неосознаваемых данных в осознаваемые и наоборот, чтобы правильно сформулировать условия для построения математических моделей искусственного интеллекта.

ПРЕДПОЛАГАЕТ ЛИ МАШИННОЕ ТВОРЧЕСТВО ВОЗМОЖНОСТЬ МАШИННОГО ВДОХНОВЕНИЯ?

В.И. Самохвалова, д.ф.н., проф., г. Москва

В последнее время отношения человека с созданной им же техникой стали порою принимать небывало острый, проблемный характер. Техника не только выполняет технически взаимодополнительные функции по отношению к живому, как это изначально представлялось человеку, но и начинает обретать как бы независимое от него, самостоятельное бытие. Так, например, специалисты говорят о формировании техносферы — по аналогии с биосферой и антропосферой, — которая будто бы способна на самостоятельную внутреннюю эволюцию рядом с человеком и как бы отдельно от него; наряду с радостью от того, что человек благодаря машине получил могучего многофункционального помощника, возникают растерянность и даже опасения. Всё чаще звучат предостере-

гающие голоса, сравнивающие компьютер с троянским конем, которого когда-то давно с радостными возгласами втащили в ворота своей крепости сами же осажденные в ней... Утверждают, что человек ныне таким же образом недооценивает опасности распространения компьютеризации, не учитывает невероятных скоростей технологического усовершенствования машин. Так, японцы уже создали компьютер, который совершает 300 млрд операций в сек.; на подходе компьютер со скоростью 1 трлн операций в сек. В то время как Г.Каспаров проиграл компьютеру «Deep Blue», который просчитывал варианты *всего лишь* со скоростью 200 млн операций в сек. Всё чаще говорят о естественном превосходстве искусственного машинного интеллекта над непоследовательным и ненадежным естественным, о моделировании человеческой личности, о том, что ЭВМ может даже выступать творцом, способным к созданию произведений искусства. Разумная техника вообще грозит в будущем вытеснить человека как менее эффективную и менее рентабельную «модель».

Сложившаяся ситуация требует от человека, во-первых, как новой определенности в своем позиционировании по отношению к миру техники, так и методологической ясности в отношении использования понятий «интеллект», «творчество» и т.п. Во-вторых, человеку сегодня, как некогда Пигмалиону, создавшему Галатею, приходится — не слишком надеясь на сформулированные некогда Айзеком Азимовым Три закона робототехники — думать о том, как самому стать достойным своего творения, «не проиграть компьютеру». Человек, как известно, создан схождением определенных условий Космоса (или, в другой модели — Богом). Технику же (от троллейбусов до самых умных ЭВМ) создал не Космос, и не Бог, а человек, для которой он выступает как демиург. Основой для адекватного смыслового и методологического различения может служить принцип: человеку — человеково, процессору — процессорово. Представляется, что подобный человеческий «шовинизм» (объяснимый необходимостью защиты живого, всё более тесного технико-цивилизационным) в известной мере оправдан с точки зрения широко понимаемой экологии — природно-биологической, психо-духовной, культурной.

Прежде всего представляется, что человек должен внести определенность в содержание тех понятий, которыми он пользуется для описания объектов и процессов моделирования. Насколько, например, оправдан перенос понятий и представлений когнитивной психологии на область бихевиористики, концепциями которой он по сути руководствуется при описании искусственного интеллекта, разумного поведения и т.п. Конечно, при сравнении организации работы человеческого мозга и компьютера возникают определенные аналогии, однако говорить о сходстве здесь не приходится. Оно есть результат не, так сказать, гомотетической онтологии, но порождающего отражения. Это человек создает искусственный интеллект по образу и подобию своего собственного, и мистифицирующие переносы смысла здесь неоправданны. ЭВМ «играет» роль, написанную для нее человеком с себя, ибо других образцов у него фактически нет. При этом к герою, как известно, подходят с требованиями-

ми экзистенциального плана (смысла, нравственности, последовательности и т.п.), от актера же, исполняющего его роль, требуют лишь соответствующей техники исполнения, достоверности и т.п. ЭВМ «играет» человеческую личность, как более или менее искусный актер образ своего героя. Рассуждать о машинном разуме в терминах когнитивной психологии некорректно, ибо у компьютера всё-таки нет ни психики, ни самостоятельной познавательной деятельности.

При этом человек к тому же спешит с созданием модели того, в чем он сам до конца не разобрался. Это не значит, что человек должен запретить себе поиск — даже сомнительный, и эксперимент — даже рискованный, но ему не следует торопиться с выводами и выдавать желаемое за действительное. Человек до сих пор до конца не знает и «собственный материал»: так, известно, что человек использует свой чрезвычайно сложно устроенный мозг едва лишь на 15%, не зная, что делают и для чего нужны остальные 85% и как они влияют на деятельность этих 15% — или же, может быть, используются как-то иначе; человек не знает возможностей и принципов действия собственной психики, которая во многом остаётся для него самого «черным ящиком», относительно происходящего в котором существуют весьма различные версии. Когда человек поспешно моделирует деятельность этого своего «черного ящика», то это в определенном смысле напоминает ситуацию из детской сказки про волшебника Хоттабыча, который по образцу телефонного аппарата делает его подобие из *цельного* куска мрамора.

В обычных случаях человек при своем мышлении использует целый ряд мыслительных стереотипов, которые для него явились результатом предшествующих когнитивных усилий. Теперь это своего рода готовые клише, в которых ему *удобно* моделировать действительность, ибо это экономит время и мыслительные усилия. Именно подобными упрощенными стереотипами и может действовать машина, которая не предназначена для индивидуализации информационно-вычислительных процессов. Это актуализация, во-первых, *типового*, во-вторых, *поведения*. Первое не предполагает эвристичности, спонтанности, что мы связываем с процессом творческого мышления (а настоящее мышление — всегда в той или иной мере творческий процесс), второе говорит о том, что это именно поведение, а не собственно мышление, даже пусть упрощенное. Именно это и имеется в виду, когда говорят о необходимости адекватной интерпретации машинного интеллекта, т.е. о применении к нему бихевиористских подходов.

Подобное упрощенное мышление машины можно назвать своего рода *рефлекторным* мышлением, которое достаточно далеко от мышления в собственном смысле слова и тем более от творчества. Человек с помощью машины может воспроизводить операции, действия, даже очень сложные, но не то, что за ними стоит и их обуславливает. Психика несводима к поведению, и пока человек не расшифрует собственную психику, говорить о машинном творчестве преждевременно. Машина способна взять на себя большинство рутинных операций и обеспечить не-

доступную для человека скорость действий, но не может выйти за назначенные ей пределы и не может предложить какой-то иной, новый ответ на ту или иную, даже типовую, ситуацию. ЭВМ не осознаёт свои действия и не может вмешаться в них. У нее нет той структуры, которая человеку обеспечивает наличие собственно человеческого сознания: наряду с «я» действующим и сознающим присутствует и «я» самоосознающее. Человек может говорить о своем сознании, когда осознаёт себя сознающим. Иначе говоря, сознание есть живой диалог между «мозгом-деятелем» и «мозгом-наблюдателем» деятельности. И потому интеллект, с одной стороны, и манипулятор стереотипными схемами, с другой, — по сути и в принципе различны. В известной степени использование понятия «интеллект» по отношению к машине выступает как преимущественно метафора, а не однозначный термин.

Только с известными оговорками можно согласиться с тем, что ЭВМ, обладающая способностью быстро и точно совершать некую совокупность операций с информацией, имеет то, что формально можно определить как интеллект. Но в определение интеллекта ещё не входит безоговорочно способность к творчеству, которое, в свою очередь, не сводимо к операциям и манипуляциям с информацией. Даже очень разумные технологии, будучи *продуктом* творчества, сами как таковые творчеством не являются.

Представляется, что мы делаем более плоским и само понимание сознания, когда говорим о машинном творчестве. В самом деле, что может означать для машины такое, например, понятие, как «измененное состояние сознания» (а состояние творческого вдохновения есть по многим показателям сознание измененное) — измененное по каким параметрам? кем? в какой форме это фиксируется? И т.д. Либо творчество не есть *особое* состояние сознания (коль оно свойственно и «творящему» компьютеру), либо (если оно таковым всё-таки является) оно компьютеру недоступно, как, в этом случае, и само собственно творчество. Воображение, интуиция, спонтанность, антиципация, являющиеся условиями творчества, принадлежат к тем явлениям, которые Г.Марсель определял как метатехнические, они каждый раз единственны и их нельзя и запрограммировать, как нельзя алгоритмизировать само творчество.

В творчестве человек проявляет всю свою сложносоставную природу: и плоть, и дух равно говорят в нем, напряжением между ними обеспечивая силу и яркость творческого проявления. ЭВМ в этом смысле не имеет аутентичной основы для творчества, не говоря уже о наличии творческой потребности или эмоциональной мотивации к нему. Кто видал компьютер в творческом экстазе? Как формализовать вдохновение? Манипулирование «квантами» художественной организации, доступное ЭВМ, не предполагает ни опыта переживания, ни творческого поиска, ни потребности самовыражения. Противопоставить им ЭВМ может только мощность, только скорость операций. Но скорость не является решающим критерием в творчестве. ЭВМ — своеобразная *машина времени* для человека, но не объект когнитивной психологии или эвристики.

В ситуации дефицита не времени, а исходных данных, в ситуации их неопределенности, неоднозначности (когда надо не просчитать, а понять и открыть, т.е. ситуации не количественной, а качественной) компьютер пока ещё по-прежнему проигрывает человеку. Ведь его базой данных является только то, что известно человеку-программисту. База данных человека как такового — всё практически неисчерпаемое, безграничное информационное пространство Земли (Космоса). Его объем невозможно «перебрать», чтобы отыскать актуально нужное. Здесь необходим мгновенный интуитивный прорыв, необходимо то, что в разных практиках называют вдохновением, озарением, просветлением, откровением. Когда (и если) автомат «научится» подключаться к информационному полю Земли, тогда человек и автомат окажутся сначала *равны*, потом человек может и *проиграть*. Однако будет ли человек способен заложить в автомат подобную программу подключения, если она пока и для него самого является проблемой и не поддается точной формулировке? Сможет ли он научить машину вдохновению? Правда, главная проблема здесь в том, чтобы к тому времени, когда человек, наконец, научится это делать, он сам бы не утратил такой способности.

ЕСТЕСТВЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА – ОСНОВА ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Ю.М. Сердюков, д.ф.н., г. Хабаровск

Понятие искусственного интеллекта, введенное в научный оборот Дж. Маккарти (1956 год), не может быть сколь-либо точно эксплицировано без определения интеллекта естественного, по отношению к которому среди исследователей до сих пор отсутствует не только искомая однозначность, но даже непротиворечивая близость позиций. Это терминологическое затруднение влечет за собой серьезные теоретические проблемы. В их ряду не последнее место занимают вопросы об общем когнитивном основании естественного и искусственного интеллектов и об уровнях их адекватного соотношения и возможного взаимодействия.

Поскольку искусственный интеллект является одной из искусственных информационных систем (на сегодняшний день, по-видимому, самой совершенной), то логично предположить, что в когнитивном отношении он представляет собой порождение *естественных информационных систем*, имманентно присущих человеку как биологическому виду *Homo Sapiens*.

Конечно, процесс познания как когнитивное отношение к миру не ограничивается сенсорной, перцептивной и ментальной деятельностью человека. Он присущ всем организмам и является абсолютно необходимым условием их жизнедеятельности, поскольку без знания об окружающей среде и источниках энергии живые системы существовать не могут. Наиболее точным термином, характеризующим когнитивную деятель-

ность организмов, является *информация* – содержание сообщения, инвариантное его форме. У человека условно можно выделить четыре естественные информационные системы – *генетическую, сенсорную, перцептивную и ментальную*.

Назначение *генетической информационной системы* состоит в наследственной передаче информации от одного поколения к другому посредством кодирования фенотипических признаков в генотипе. Материальными элементами, в которых осуществляется это кодирование, являются молекулы ДНК, РНК и прионные белки, в различной степени присутствующие у всех известных живых существ, в генотипах которых очень много общего. Содержащиеся в генотипе сведения формируют фенотип и активно на него влияют. Это воздействие простирается в диапазоне от морфофункциональных особенностей организма до высших психических функций – способности к логическому мышлению, эмоциям и т.п. В то же время генотип испытывает обратное воздействие со стороны фенотипа. В этом влиянии ведущую роль играют нервная и эндокринная системы: функциональная активность нервной системы является фактором, способным изменять через гормональный аппарат активность генных систем и тем самым оказывать влияние на морфофункциональные особенности организма. С одной стороны, механизм генетической регуляции детерминирован и собственной программой, и внешними обстоятельствами, поэтому генотип, а через него и фенотип, открыты для спонтанных и произвольных изменений. С другой стороны, поскольку индивидуальный генотип оказывается «конструктором» индивидуальной среды, то человек активно структурирует окружающий его мир, и в этом процессе имеется обратная связь, состоящая в изменении генотипа под воздействием сконструированной среды.

По наследству от одного поколения к другому передается информация, являющаяся результатом рекомбинации – скрещивания генотипов родителей. Другим способом изменения генотипа является мутация, на которую особенно сильно влияют миграция, случайный дрейф генов и естественный отбор. На частоты генотипов оказывают воздействие инбридинг – неслучайное скрещивание, когда потомство производится особями, являющимися генетическими родственниками друг другу и асортативность – неслучайный подбор брачных пар. Взаимодействие генотипа со средой характеризуется также наличием генотип-средовых корреляций, состоящих в том, что если среда достаточно разнообразна и общество предоставляет человеку возможность выбора, каждый выбирает и получает среду, коррелирующую с его генетически обусловленной индивидуальностью и генотип-средовыми взаимодействиями, отражающими непосредственный акт совместных действий и влияний генов и средовых факторов на фенотип.

Сенсорные системы, или органы чувств, обеспечивают организм адекватной информацией об окружающем мире и внутреннем состоянии самого организма. Они способны воспринимать и преобразовывать сигналы трех модальностей: электромагнитные поля, механические возму-

щения и химические сигналы и удовлетворяют самым строгим информационным требованиям: они с высокой точностью дифференцируют стимулы различных модальностей, воспринимают изменение силы стимула в широких диапазонах, обладают предельно высокой чувствительностью, которую только допускают законы физики и химии. К тому же органы чувств, адаптируясь к сигналу, способны регулировать свою чувствительность. На уровне сенсорной информационной системы возникает важнейший канал функционирования информации, а именно *способность организма к обучению*, которая сейчас обнаружена у многих беспозвоночных и у всех позвоночных.

Перцептивная информационная система, или *восприятие* представляет собой целостное отражение предметов, ситуаций и событий, возникающее при непосредственном воздействии физических раздражителей на рецепторные поверхности органов чувств. Она формируется на основе взаимодействия сенсорных и ментальных процессов. Ощущения составляют восприятию «материю чувств», служащую материалом для перцептогенеза, и коррелируемую установками, эмоциями, вниманием, волевым компонентом индивида, его опытом, умениями, навыками, а также чертами характера и направленностью личности. Поэтому «непосредственного восприятия» не существует. Восприятие является одним из элементов психики, которая динамична и может находиться в ряде состояний, которые принято называть термином «измененные состояния сознания». Под ИСС понимается качественно измененный способ функционирования ряда относительно автономных перцептивных и когнитивных модулей, возникающий в результате перехода на приспособительно оправданный уровень. Психофизиологической основой ИСС являются измененные функциональные состояния организма, на базе которых формируется совокупность измененных психических состояний личности (ИПС), а уже на основе ИПС, прежде всего на базе их когнитивного модуля, формируются ИСС. В настоящее время разработаны различные классификации ИСС и описаны факторы, определяющие изменение состояний сознания.

Ментальная информационная система состоит из восьми основных элементов, к которым могут быть, в конечном счете, сведены все остальные. Это *внимание, воля, память, эмоции, представление, язык, рефлексия и интуиция*.

Сейчас установлено, что элементы мышления не являются исключительной прерогативой человека, а имеются у животных и проявляются у них в разных формах. Они могут выражаться в выполнении операций обобщения, абстрагирования, сравнения, логического вывода, экстренного принятия решения за счет оперирования эмпирическими законами и т.п., и чем выше филогенетический уровень животного и соответствующая структурно-функциональная организация его мозга, тем большим диапазоном интеллектуальных возможностей оно обладает. Наиболее далеко отстоящим от способностей других живых организмов свойством ментальной информационной системы человека является произ-

вольное мышление в понятиях – рефлексия, свойственная и обыденному, и теоретическому уровню познания. Те культурно-исторические формы познания, в которых рефлексии принадлежит ведущая роль, можно назвать рефлексивными. К ним относятся мифология, теология, философия и наука – способы теоретического осмысления человеком действительности. В каждой из этих форм обращение мышления на себя является ведущим принципом получения и организации информации об объекте. В синтаксическом аспекте рефлексия есть мышление в понятиях, организованное в форме суждений и умозаключений, а в операциональном аспекте рефлексия представляет собой сознательное сосредоточение внимания субъекта на совокупности своих понятий и представлений. К рефлексивному мышлению применимы законы организации понятийного мышления (законы логики), оно использует основные методы познания – дедукцию, индукцию, анализ, синтез, другие формальные методы операций с понятиями.

Другим способом получения достоверной информации в пределах ментальной информационной системы является интуиция, которую сближает с рефлексией высокая значимость предварительно накопленных знаний. Наиболее существенным отличием интуиции от рефлексии является то, что процесс получения знания находится за пределами восприятия субъекта, и осознаются лишь его результаты. Синтез интуитивной информации происходит в состоянии бессознательного сосредоточения, когда мыслительные процессы самопроизвольно организуются в соответствии с заранее усвоенной субъектом установкой или схемой.

Таким образом, все четыре естественные информационные системы человека объединены с искусственным интеллектом общим когнитивным основанием – информацией как результатом и квинтэссенцией процесса познания, а потому между ними возможны как непосредственные, так и опосредованные когнитивные отношения. Успехи в области геноинженерии, создание на основе ЭВМ искусственных органов чувств и прочие достижения интеллектуальных технологий являются тому наглядным примером.

ОБ ОДНОМ УСЛОВИИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИСТИННО ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННЫХ (СУБЪЕКТИВНО-РЕАЛИЗУЕМЫХ) ПРОЦЕССОВ

О.В. Соловьев, к.псих.наук, Бекова Е.А., г. Луганск (Украина)

В работе [3] мы высказали предположение о том, что парадокс между фактом обращённости живых систем к будущему и фактом «отсутствия хоть какого-либо будущего» в объективно исследуемых нервных сетях, реализующих эту обращённость [4], может быть разрешен посредством применённых Д.И. Дубровским терминов семиотики [1,2]. Целью данной работы и является дальнейшая конкретизация того, каким образом «ещё не существующее будущее» может детерминировать «уже случающееся

настоящее» (а такая детерминация может, уже в силу своей природы, реализовываться только процессами, обладающими «качеством субъективности»; они и называются в нашей работе «истинно целенаправленными»).

В качестве основных «инструментов исследования» в данной работе были использованы следующие утверждения семиотики:

Семиотическим анализом является анализ процессов и структур, которые означают собой другие процессы и структуры.

В любом семиотическом процессе различают три его семиотических атрибута – **синтактику, прагматику и семантику**.

Под семантикой понимается отношение семиотического процесса к тому, что он собой означает (т.е. речь идёт об анализе информации, фиксированной в означающем об означиваемом). Синтактический анализ включает анализ «носителя» информации (означающего). Прагматический анализ реализует исследование отношения семиотического процесса к его интерпретатору (пользователю информацаа, «носителю» субъективности). Используя вышеперечисленные принципы было получено следующее утверждение: «истинно-целенаправленным» (субъективно реализуемым) процессом может считаться только тот семиотический процесс, который включает в собственную схему реализацию собственного прагматического аспекта. Иными словами, материальные структуры, которые реализуют такой семиотический процесс, должны включать в себя как реализацию семантики, так и реализацию прагматики. Последним условием обладает только мозг живых систем, но никак не системы искусственного интеллекта.

Нами делается вывод, что «истинно-целенаправленными» (субъективно реализуемыми) процессами могут считаться только те семиотические процессы, синтактический аспект которых реализует одновременно и свою семантическую составляющую и свою прагматическую составляющую. Иными словами, реализующие такой процесс структуры должны одновременно реализовывать и свойство субъективности и, исходя из характеристик этой субъективности – определённую когнитивную составляющую. Пример может быть следующим: раздражение определённых точек миндалевидной структуры мозга человека электродом с соответствующей силы током (пациент находится на операционном столе со вскрытой черепной коробкой; отсутствие болевых рецепторов в мозге позволяет ему комментировать свои ощущения) вызывает у оперируемого ощущение немотивированного страха (т.е. страха, не соотносящегося ни с каким объектом). Это свидетельствует о наличии в мозге структур, реализующих прагматический (субъективный) компонент психики, реализующей целенаправленное поведение.

Смысл высказанных выше утверждений заключён в том, что они позволяют выделить в рамках целостной активности мозга человека те её уровни, которые способны формировать свою активность без реализации психического компонента и те, которые, в силу «вероятной природы» определенных раздражителей мозга, формируют свои функции посредством реализуемых ими же психических явлений. Функциональные сис-

темы таких уровней могут реализовывать поведение человека только в условиях «вероятностной среды» (чего не могут сделать функциональные системы, реализующие безусловнорефлекторные реакции).

На уровне активности мозга, функциональные системы которого еще не способны реализовывать психические феномены (т.е. интегрировать семантический и прагматический компоненты семиотической активности мозга), поскольку на определённый раздражитель посредством «простого» пробега нервных импульсов по нервным структурам от аффекторов к эффекторам, всегда находится и соответствующее адекватное движение, организм в активности психически активных структур не нуждается.

Всё те же раздражители, которые не имеют прямого нервного пути, обеспечивающего прохождение биоэлектрической энергии от «входа» к «выходу», попадают в сферу активности функциональных систем, реализующих психические явления. Такая активность, как семиотический процесс, имеет все три указанные атрибута семиотических процессов: синтаксический (реализуется системами нейронов, обеспечивающих интегрированное проявление как семантики, так и прагматики данного семиотического процесса), семантический (реализующий когнитивный, «сугубо» информационный аспект информационного процесса) и прагматический (реализующий момент субъективного, предвзятого отношения живой системы к фиксированной в данной синтаксической структуре «когнитивной информации»).

Вышеприведенная интерпретация семиотических процессов, протекающих в мозге, позволяет выявить структурную особенность причинно-следственных цепочек, посредством которых реализуется психически регулируемое поведение. Эта особенность заключается в следующем: функциональные системы управляющих уровней мозга посредством своей прагматической и семантической (т.е. реализуемой информационно, а не «сугубо» физически) составляющей, детерминируют объективно осуществляемую активность функциональных систем управляемых уровней (например, функциональных систем, реализующих двигательную активность).

Таким образом наше заключительное утверждение может быть следующим: поскольку будущее не существует объективно, а может существовать только в семиотической (психически реализуемой) форме, постольку психические явления, включаемые вышеописанным образом в причинно-следственную цепочку мозговых процессов, обеспечивают детерминацию «вероятностным будущим» объективно протекающих в настоящем нервных процессов в мозге живых систем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубровский Д.И. Информация. Сознание. Мозг. – М.: Высшая школа, 1980 – 287 с.
2. Дубровский Д.И. Проблема идеального. – М.: Мысль, 1983 – 227 с.
3. Soloviov O.V. Describing of a case of purposeful behavior of living system in which there is no contradiction between purposefulness and physical causality // Journal of Automation and Information Sciences. 2002. V. 34 (4). P. 55-63.
4. Соловьёв О.В. Моделирование будущего или человек и его сознание в структуре объективной реальности. Луганск: Восточноукраинский государственный университет, 1997 – 328с.

ОБРЕТЕНИЕ РАЗУМНОСТИ: «СОКРАТИЧЕСКИЙ ДИАЛОГ» И ИНТЕРАКЦИЯ С КОМПЬЮТЕРОМ

Н.С. Юлина, д.ф.н., проф., г. Москва

Начиная с 70-х гг. прошлого столетия во всем мире заговорили о необходимости внесения серьезных корректив в традиционную (информативную) систему образования с тем, чтобы сместить акцент с *количества* усвоения учащимися знания на улучшение *качества* его мышления. Были выдвинуты различные проекты «Образования для будущего», имевшие разные названия («рефлексивное», «исследовательское», «критическое» и др.), которых объединяла идея найти наиболее эффективные педагогические средства, чтобы сделать мышление детей критическим, творческим, пластичным, методологически вооруженным для решения неординарных проблем новой эпохи. Одним из таких проектов является программа «Философия для детей» (университет Монклер, США), в которой повышение качества мышления связывается с использованием философского инструментария и педагогики «сократического диалога» (превращения школьного класса в «сообщество исследователей», ведущего философский разговор).

Примерно в это же время произошел мощный рывок в развитии компьютерной техники, который в 80-х годах сделал возможным дистанционное обучение с использованием специальных обучающих программ. Новым фактом современной жизни стало то, что дети нередко тратят больше личного времени в общении с компьютером, нежели в общении со сверстниками или взрослыми.

Разработчики и энтузиасты компьютерного обучения утверждают, что после несбывшихся надежд на математику, логику и древние языки педагогическая новация в виде обучающих компьютерных программ стала реальным и эффективным средством тренировки и совершенствования когнитивных навыков учащихся. Некоторые из них полагают, что в коммуникации с персональным компьютером происходит взаимопонимающий разговор, который, при соответствующих программах, можно будет назвать «сократическим диалогом». Чтобы ни говорили об упрощенном «механическом мышлении компьютеров», считает пионер компьютерного обучения С. Паперт, феномен AI помог более трезво посмотреть и на мышление, и на то, как следует обучать хорошему мышлению.

В то же время есть скептики, которые расценивают вторжение компьютеров в образовательный процесс как псевдообучение или даже как бедствие. Не отрицая важную инструментальную и информативную роль компьютера, они утверждают, что в коммуникации с компьютером нет никакого взаимопонимания и реального диалога, а без этого невозможно повысить качество мышления учащихся.

Задача данных тезисов состоит в сравнении двух типов коммуникации с точки зрения их возможностей (и эффективности) повышения качества мышления в образовательном процессе: коммуникации в форме

«сократического диалога» в системе «человек-человек», и коммуникации с персональным компьютером.

У компьютерного обучения, несомненно, есть свои *достоинства*. С помощью компьютера приобретаются и тренируются очень полезные когнитивные и исследовательские навыки (планирование, прогнозирование, применение алгоритмических процедур, реакция на ошибочные ходы, способность к самокоррекции и др.). Компьютер дисциплинирует мышление, учит точности и логичности и, безусловно, развивает интеллект. Большим его плюсом является сохранение времени за счет быстрого осуществления поиска информации, логических операций, установления обратной связи и др. Дистанционное обучение (и общение через Интернет) дает возможность учащимся в любой географической точке получать качественное знание, что, безусловно, демократизирует образование. Персональный компьютер вполне способен выполнять роль собеседника в разговоре. Шахматисты, играющие с компьютером, не просто обмениваются с ним информацией и опытом, но получают удовольствие от общения с ним.

Нельзя не видеть некоторых *сходных* черт между типом общения с персональным компьютером и типом общения, имеющим место в сообществе исследователей, ведущих «сократический разговор». И в программировании компьютера, и в философской рефлексии исходным пунктом является *опыт мышления о мышлении*. И там и здесь нарастаются важнейшие *когнитивные* и *исследовательские* навыки. И там, и здесь работают механизмы *самокоррекции*.

Тем не менее, различия более существенны. Главное состоит в том, что живой («сократический») диалог *многомерен*. В нем задействованы не только когнитивные и исследовательские, но и феноменальные, социально-психологические, ценностные слои опыта, а также слои, которые не проходят через когнитивную составляющую сознания. Работая над разрешением проблемной ситуации, человеческий ум временами работает как информационный процессор, однако его деятельность осуществляется не только с помощью индуктивно-дедуктивных операций, а в ходе реакции на меняющийся контекст, представляя собой творческий скачек к новому уровню понимания — рождению нового смысла. То есть он применяет более *гибкое, качественно разнообразное и творчески новаторское мышление*.

В человеческом разговоре «с глазу на глаз» допускаются формально-логические погрешности, а полученное суждение может быть хуже того, которое могло быть выдано совершенным компьютером. Однако его дефектность является источником сомнений и новых поисков.

Характерная особенность живого диалога — *устная речь*. Интенция диалога — *быть понятым другим* — реализуется не только когнитивными средствами, но и иносказаниями, мимикой, жестикующей и др. Взаимопонимание часто достигается с полунамеком или взглядом, чего не осилит самый совершенный компьютер. Несмотря на все ее несовершенство, устная речь стимулирует особые резервы творческих и исследовательских возможностей интеллекта.

Важнейшую роль в «сократическом разговоре» играет **моральный фактор**. Забота о конечной цели разговора и ответственность за него являются важными и для интеллектуального и для нравственного роста личности. Трудно вообразить компьютер, берущий на себя ответственность за конечный результат своей работы или испытывающий угрызения совести за плохую работу с пользователем.

Полученная из РС информация для учащегося – **авторитарная власть** всезнающего ящика, а диалог с ним — это диалог «знайки» и «незнайки». В то время как в философский диалог со сверстниками происходит **на равных**, он ближе подлинной (демократической) коммуникации.

В теоретическом отношении вопрос о педагогических потенциях **типов коммуникации** в сообществе исследователей и в общении с машиной очень сложный. Он зависит от понимания природы сознания и мышления, связан с дискуссионным вопросом о возможностях естественного и искусственного интеллекта. Сторонники «слабого AI» (Дж. Серль, Д.Чэлмерс, Т. Виноград и др.) считают, что компьютер способен имитировать (дублировать) когнитивную сторону сознания, но не понимание и взаимопонимание, сторонники «сильного AI» утверждают, что в принципе компьютеры в состоянии преодолеть этот недостаток (Д. Деннет и др.). Ответа на этот вопрос нет, и появится ли он в обозримом будущем — неизвестно.

Нам представляется более убедительной концепция «слабого AI». Компьютер может имитировать когнитивные, логические, исследовательские процессы мыслительной деятельности (и эффективно обучать им пользователя), но не в состоянии имитировать богатство и многоплановость феноменального, социально-психологического и морального опыта людей, его качественную определенность. Опыт живого общения представляет собой сложно запутанный **многомерный** клубок, в котором перекрещивается огромное количество постоянно меняющихся векторов. Их невозможно разложить на детали, проанализировать и затем воспроизвести в компьютерной программе. Здесь и биологические диспозиции, и социальные диспозиции, и зависимость диалога от меняющегося контекста, и многое другое.

Общий вывод таков: по-видимому, правдоподобным является предположение, что разговоре человека с человеком имеет место **принципиально иной тип коммуникации**, нежели в общении с персональным компьютером. Приобретаемые в нем исследовательские, когнитивные и творческие навыки качественно иные, нежели в случае общения с персональным компьютером. Следовательно, имеет место и иное качество мышления. (Поэтому общение с РС лучше называть не «сократическим диалогом», а более слабым термином — «интеракция»). Это значит, что у нынешних детей гораздо больше шансов стать разумными, интеллектуально и морально ответственными **личностями**, пройдя через практику философского диалога, нежели практику общения с компьютером. Данное предположение, если оно правильное, имеет непосредственное значение для тех, кто занимается оптимизацией образовательного процесса. Его следует принять во внимание и тем, кто сравнивает возможности естественного и искусственного интеллекта.

II МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РОБОТИЗАЦИИ И ИССЛЕДОВАНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

ГЕРМЕНЕВТИЧЕСКОЕ ДОПОЛНЕНИЕ К ВОПРОСУ О ПРИРОДЕ ВИРТУАЛЬНЫХ РЕАЛЬНОСТЕЙ*

И.Ю. Алексеева, д.ф.н., Ю.Ю. Петрунин, д.ф.н., проф. г. Москва,
А.В. Савельев, г. Уфа

Термину «виртуальный» (virtus) уже дано множество определений, трактовок и толкований. Диапазон их широк и простирается от философского до технического значений и от переводов «virtus» как «симуляция» [18] до «возможный» [10] и «образ» [8]. Однако, наиболее, на наш взгляд, интересное определение виртуального, характеризующее экзистенциальную сущность виртуальной реальности (ВР) дано в [28]: «Virtual is used to say that something has all characteristics of a particular thing, although it is not formally recognized as being that thing» («Виртуальный используется тогда, когда хотят сказать, что нечто имеет все характеристики конкретной вещи, хотя формально оно не может быть определено как эта вещь»), как совершенно справедливо отмечается в [5]. Так же в [27] подчёркивается, что: «Виртуальные миры, так или иначе связанные с психикой, сознанием человека и его деятельностью, – прежде всего *модели, заменители* реального мира жизни людей» [27, с 16-17]. Там же отмечается: «Виртуальные объекты есть объекты, возникающие и существующие *не самостоятельно, а как моменты взаимодействия других объектов*» [27, с 9]. Однако, сравним [22] это определение с определением модели по М. Вартофскому: «...под моделью я имею в виду не просто некоторую *сущность*, а скорее *способ действия*, который представляет эту сущность. В этом смысле модели – это и воплощение целей, и в то же время инструменты осуществления этих целей» [6, с. 124] «...Модели представляют собой нечто большее, чем абстрактные идеи. Они – *технологические* (курсив – А. С.) средства для концептуального исследования, приводящего к экспериментированию» [6, с. 132]. Собственно говоря,

* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 04-06-80460)

идея виртуальности, действительно не нова [9, 10]. Правда, кроме отмечаемых явно в известных работах философских источников, необходимо заметить значительную долю совпадения семантики определения ВР с абсолютными идеями Платона [15, 29] и «вещью в себе» И. Канта [7]. Хотя, надо отдать должное, подобные идеи виртуальности существовали и задолго до них, практически с самого начала зарождения философии и мифотворчества [16, 17]. Однако, возникает вопрос, почему именно сейчас термин ВР обретает соответствующее наполнение, несмотря на его постоянное существование? Имеющиеся прекрасные объяснения природы ВР с выделением семиотической и персоналистической концепций [19], несмотря на свою исчерпанность в смысле феноменологии предмета, требуют некоторой герменевтической разработки в связи с обозначенным вопросом. На основе анализа литературных источников и собственного исследования [24] в работе показано, что изменившиеся условия существования цивилизации [21] проявили именно те черты понятия ВР, которые составляли её экзистенцию [25], однако, оставались завуалированными в прежние времена, поскольку отсутствовал императив их проявления. Можно заметить, что все образования *virtus* в различных формулировках определения объединяет прежде всего *конструируемость* ВР в самых разнообразных возможностях её проявления [22]. ВР Сократа, Платона, схоластической философии характеризовались исключительно компонентом идеального конструирования. С развитием материализма как симптома повышения значимости материальных вещей [31] в жизни социума, произошло усиление материально конструируемой компоненты ВР. ВР из исключительно идеально конструируемой переходит в область материально конструируемой. При этом материально конструируемая часть, будучи виртуально порождённой [23], является рекурсивно иницирующей для идеальных ВР, углубляя и усиливая их. Другими словами, всё создаётся как порождающее ВР – от импрессионизма (несомненным предшественником которого как обладающий меньшей степенью символизации, явился натурализм), до компьютерных ВР и смысловых ВР типа искусственного интеллекта и нейрокомпьютеров. Можно сказать, что таким путём неосознанно [20] человек создаёт себе нечто подобное «интеллектуальному наркотику», что хорошо подтверждается, например, одержимостью творцов, с одной стороны, и хорошо известной притягательной силой компьютера и компьютерных ВР, напоминающей наркотическое влечение [30]. Таким образом, появились мощные инструменты генерации ВР [14, 26] и поскольку генерация эта непосредственным образом подключена к деятельности и неотъемлемо связанным с ней конструированием мира, это же и обнаруживает сущностную природу ВР, поскольку способствует их бурному прогрессированию. В этом смысле, всё искусственно сконструированное человеком (ментально или материально) уже можно считать ВР [24].

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеева И. Ю. Идея интеллектуальной технологии // Традиционная и современная технология / Под ред. В.М.Розина. М.: ИФРАН, 1999.

2. *Алексеева И. Ю.* Человеческое знание и его компьютерный образ. М., ИФРАН, 1993, 215 с.
3. *Алексеева И. Ю.* Феномен знания и искусственный интеллект // Комплексные исследования: предмет, место, задачи. М.: ИФАН СССР, 1987, 0,5 п.л.
4. *Алексеева И. Ю.* Возникновение идеологии информационного общества // Информационное общество. Научно-аналитический журнал. 1999, Вып. 1.
5. *Бабенко В. С.* Размышления о виртуальной реальности // Технологии виртуальной реальности. Состояние и тенденции развития. М.: ИТАР-ТАСС, 1996, с. 107-117.
6. *Вартофский М.* Модели. Репрезентация и научное понимание. М. Прогресс, 1988.
7. *Кант И.* Соч. в 8 т., М., 1994.
8. *Корсунцев И. Г.* Имиджи – это образы, формирующие виртуальные реальности // Виртуальные реальности и современный мир. Тр. лаб. виртуалистики, вып. 3, М., 1997, с. 50-56.
9. *Носов Н. А.* Виртуальная парадигма // Виртуальные реальности. Тр. лаб. виртуалистики, вып. 4, М., 1998, с. 87-94.
10. *Опенков М. Ю.* Онто-диалогический подход к виртуальным реальностям // Виртуальные реальности. Тр. лаб. виртуалистики, вып. 4, М., 1998, с. 109-113.
11. *Петрунин Ю. Ю.* Ислам и рождение европейской науки: суфийские истоки компьютерных технологий // Мусульмане, 1999, № 2.
12. *Петрунин Ю. Ю.* Интернет как инструмент культурологического анализа // Роль государства в формировании современного общества. М. 1998.
13. *Петрунин Ю. Ю.* От тайного знания к нейрокомпьютеру: очерки по истории искусственного интеллекта. М. 1996.
14. *Петрунин Ю. Ю.* Явится ли «бог из машины»? // Наука и религия, N12, 1994
15. *Платон.* Соч. в 4 т., М.: Мысль, 1992.
16. Ригведа. I-IV, V-VIII. М.: Наука, 1989, 1995.
17. Мифы народов мира. Энциклопедия. М.: Рос. Энциклопедия, 1994, т. 2, с. 420-426.
18. *Розин В. М.* Природа виртуальной реальности (условие философского дискурса) // Виртуальные реальности. Тр. лаб. виртуалистики, вып. 4, М., 1998, с. 193-198.
19. *Розин В. М.* Области употребления и природа виртуальных реальностей // Технологии виртуальной реальности. Состояние и тенденции развития. М.: ИТАР-ТАСС, 1996, с. 57-69.
20. *Савельев А. В.* О возможности сознательного моделирования бессознательного // в сб. тр. МИФИ: «Нейроинформатика-2000», ч. II, с. 248-254.
21. *Савельев А. В.* Глобальные тенденции нашего времени как предпосылки нейрокомпьютеризации сознания // в сб.: «Нейроинформатика и ее приложения», Красноярск, 2001, с. 167-169.
22. *Савельев А. В.* Проблемы диалога нейробиологии и нейромоделирования // В сб. «Нейрокомпьютеры и их применение-2002», М.: ИГУ, 2002, с. 1256-1262.
23. *Савельев А. В.* Internet и нейрокомпьютеры как социотехнологические стратегии искусственного мира // Философские науки, 2004, № 6, с. 100-113.
24. *Савельев А. В.* Учение об эпистемологической стратегии // Философия науки, 2004, № 2(21), с. 3-17.
25. *Савельев А. В.* Онтология нейроинформатики как виртуальная реальность // в сб.: «Нейроинформатика и ее приложения», Красноярск, 2004, с. 121-123.
26. *Сапрыкина Т. А., Никитина Л. Н., Савельев А. В.* Философские аспекты использования Интернет: современный человек потомок homo religiosus // В сб.: «К культуре мира – через диалог религий», Омск, 2000, т. II, с. 80-82.
27. *Солопов П. Е.* Философские проблемы виртуалистики // Автореф. дисс. к. ф. н., 09.00.08, М.: 2000, 22 с.
28. Collins Cobuild. Essential English Dictionary
29. *Jaeger W.* Paideia. The Ideals of Greek Culture. 3 vols, Oxford, 1939-1944.
30. *Saveljev A.* Stress and Functional System Theory // Proceeding of Second World Congress on Stress, Melbourne, 1998.
31. *Saveljev A. V.* «Artificial Intellect, Neurocomputing and Some Human Brain Problems» // paper in CSIT'2001 Proceedings, Ufa, USATU, 2001, vol. 3, pp 60-63.

К ПРОБЛЕМЕ ПРИПИСЫВАНИЯ МЕНТАЛЬНЫХ СВОЙСТВ КОМПЬЮТЕРУ

А.Ю. Алексеев, к.ф.н., А.В. Бондарь, Н.С. Скришневская (г. Москва),
С.А. Игнатов (г. Жуковский), Н.А. Карпук (г. Санкт-Петербург)

Выработка приемлемых для инженерной практики критериев оценки интеллектуальности компьютерных систем и информационных технологий представляется одной из ключевых методологических проблем искусственного интеллекта (ИИ). Эти критерии лежат в основе экспертизы, решающей вопрос о том, насколько проектируемая или разработанная система ИИ представляется интеллектуальной. Данная проблема, в свою очередь – лишь малая часть исследований, направленных на поиск методов идентификации субъективной реальности [1]. На сегодняшний день проблема представляется теоретически неразрешимой. В работе рассматривается один из способов её решения путем учёта наивно-психологической установки субъекта (исследователя, эксперта, инженера) приписывать системам интеллектуальные и, в общем случае, ментальные свойства.

1. Направления решения проблемы приписывания ментальных свойств. Проблема приписывания ментальных свойств системам сродни «трудным» проблемам «чужого разума», «другого сознания». В докладе не рассматриваются культурологические, в большей мере, невятно артикулированные методы «вживания», «эмпатии» и т.п. Акцент делается на практических методах. Среди них выделяются три направления исследований.

1.1. В рамках *народной психологии* (понятие, получившее сегодня широкое распространение, в частности, в Германии) интенсивно изучаются т.н. «наивные приписывания» мотивационно-волевых, эмоциональных и интеллектуальных свойств другим людям с целью объяснения и предсказания их поведения, а так же для социальной координации. Приписывания моделируются путем воображаемого помещения себя, исследователя, на место изучаемой системы [7]. Апеллируя в большей мере к здравому смыслу, нежели к теориям, в рамках народной психологии возникают и важные в практическом плане теоретические построения, например, *теория атрибуций* (приписываний) [8]. Приписывания согласно данной теории квантифицируются и оцениваются в ходе интроспективного анализа: чтобы представить умственную деятельность и процессы мышления других, Я должен непосредственно в самом себе осуществить эти процессы, решить проблему изучаемой системы самостоятельно. Широкое применение получил теоретический «*принцип ковариации Келли*» (1967 г.), который делит весь спектр приписываний на три класса в соответствии с параметрами: 1) *согласованности* - действует ли система в определённой ситуации так же, как действую Я?; 2) *постоянства* - действует ли система в других подобных случаях так же, как действует сейчас?; и 3) *отличия* - действует ли система иначе в других ситуациях? Для нашей задачи очевидно то, что первичным принци-

пом выступает принцип согласованности – отождествление Я с системой, которой Я приписываю ментальные свойства.

1.2. В когнитивных науках приписывания изучаются на уровне нервных механизмов, участвующих в осуществлении имитационного поведения других. Данный подход, по сути, повторяющий народно-психологическую методологию, теоретически нагружается представлениями о внутренних типовых механизмах и широко использует компьютерную метафору сознания, интеллекта, культуры и пр.

1.3. В компьютерных науках, в частности, в искусственном интеллекте, наивные приписывания изучаются в рамках тьюринговой парадигмы мышления. Применение народно-психологической методологии к тесту Тьюринга привел к созданию т.н. инвертированного теста Тьюринга [2, 5].

2. Инвертированный тест Тьюринга. Способ представления себя изучаемой системой в условиях теста Тьюринга приводит к отождествлению судьи с компьютером. Впервые такую модификацию теста Тьюринга предложил Стюарт Ватт [6]. Тем самым он логически исчерпал все возможные варианты замены компьютерами людей в тьюринговой игре в имитацию. Сам Тьюринг вначале женщину заменил компьютером, затем – мужчину и, окончательно – заменил компьютером человека без учета его гендерных отличий. Однако человек в тьюринговом сценарии остался и им был судья. С. Ватт предлагает и судью заменить компьютером. Судья – машина, по мнению С. Ватта, ментальных свойств приписывать не может. Способность приписывать ментальные свойства присуща только человеку. Однако человек (судья-человек) в тесте Ватта остаётся. Он призван оценивать ответы судьи-машины и те ответы, которые он сам бы выдавал в ходе тестирования. Если тестируемая система приписывает ментальные свойства той системе, которую она тестирует, то это – человек. К сожалению, С. Ватт не создал теоретической модели тестирования с обращёнными ролями. На наш взгляд, наивные приписывания удобно идентифицировать в форме различия между отчётами судьи-человека и судьи-машины, применяя при этом принцип ковариации Келли. Самым существенным при этом является то, что судья-человек должен руководствоваться контрастным методом изменения ролей: «Я – компьютер»/»Я – человек».

3. Критика инвертированного теста Тьюринга. Тест Ватта вызвал оживлённые дискуссии. По сути, критика воспроизводит проблематику суждений от первого лица и, в частности, содержит: а) *проблему иерархии суждений*, в рамках которой Я-субъект получает артикулированную определённость в Я-объекте, однако процесс объективации предела не имеет, так как субъективные качества «без остатка» не редуцируемы к объективным характеристикам; б) *проблему параллелизма*, которая задаёт необходимость высказывания одномоментного и однозначного суждения о Я-субъекте и Я-объекте. Данные проблемы применительно к тесту Ватта рассматриваются, соответственно: а) Р. Френчем [5], который считает, что при реальном построении судьи-машины из инвертированного теста получается дурная бесконечность – над каждой судьей-машиной требуется

другая судья-машина, которая оценивает предыдущую и т.д.; б) С. Брингсйордом [4], который доказывает, что невозможно обнаружить момент, когда судья-человек становится судьей-машиной и, наоборот, судья-машина становится судьей-человеком. Таким образом Р. Френч и С. Брингсйорд предлагают теоретическое опровержение теста Ватта.

4. Эмпирические опровержения теста Ватта. Существует целый ряд попыток компьютерного моделирования народно-психологического подхода. Так, немецкий психолог Дитрих Дёрнер [3] разрабатывает программу «Пси-гомункул», которая способна испытывать эмоции, такие как радость, страх, печаль. Если теперь компьютер, снабжённый такой программой, подвергнуть тесту Ватта, то она с необходимостью припишет ментальные свойства другой системе или ситуации в целом, ведь «пси-гомункул», по определению понятия «эмоции», обязан «со-переживать», то есть частично ставить себя на место другого. Развитие подобного рода гуманоидных программ следует расценивать как перспективное эмпирическое опровержение возможности инвертированного теста Тьюринга.

Вывод. Инвертированный тест Тьюринга (Тест Ватта), к сожалению, проблематичен и в теоретическом и в эмпирическом плане. Он лишь немного смягчает остроту проблемы достижения приемлемой на практике оценки интеллектуальности системы. Однако данной проблемы тест не решает. Тем не менее, сам факт использования методов народной психологии в искусственном интеллекте позволяет судить о перспективах построения системы критериев, основанной на здравом смысле. Данными критериями может руководствоваться специалист в области экспертизы сложных интеллектуальных информационно-логических и информационно-коммуникационных систем. Более того, руководствуясь контрастным методом и ставя себя в положение «Я - компьютер», эксперт поневоле самосовершенствуется, выявляя и артикулируя своё собственное «Я – человек». Тем самым решается и основная задача искусственного интеллекта, главный практический замысел которого, по нашему мнению, заключается в *поиске путей (само-)определения естественного интеллекта.*

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубровский Д.И. Тест Тьюринга, парадигма функционализма и проблема сознания // Теоретические, методологические и технологические аспекты искусственного интеллекта. Материалы философской студенческой конференции, МИЭМ, 20 мая 2004 г. Под ред. А.Ю. Алексеева, М.: МИЭМ, 2004 – 256 с. – С. 12-17
2. Романова Е. Наивная психология и инвертированный тест Тьюринга // Там же. С.50-56.
3. Bartl, Ch.; Dörner, Dietrich (1998): Comparing the Behaviour of Psi With Human Behaviour in the Biolab-Game. In: Ritter, F.E. ; Young, R.M. (Hrsg.): Proceedings of the Second International Conference on Cognitive Modeling (ICCM 1998 Nottingham 1.4. - 4.4.1998). Nottingham : Nottingham University Press, 1998
4. Bringsjord, S. 1996, The Inverted Turing Test is Probably Redundant. Psychology 7(29)
5. French, R. (1995), The Inverted Turing Test: A Simple (Mindless) Program that Could Pass It, Psychology 7(39). <http://www.cogsci.soton.ac.uk/cgi/psyc/newpsy> 7.39.
6. Watt, S. 1996. Naive Psychology and the Inverted Turing Test, Psychology 7(14)
7. Gordon, Robert M (2004), Folk Psychology as Mental Simulation. Stanford Encyclopedia of Philosophy; <http://plato.stanford.edu/entries/folkpsych-simulation/>
8. Weiner, Bernard (1986): An attributional theory of motivation and emotion, New York: Springer Verlag

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТВОРЧЕСКОГО АКТА СРЕДСТВАМИ РОБОТОТЕХНИКИ

В.А. Глазунов, д.ф.н., д.т.н., проф., О.В. Глазунова, г. Москва

В данной работе рассматриваются модели, призванные описать процессы, происходящие при различных типах творческих актов. Это могут быть переходы к состояниям, характеризующимся более высокой размерностью пространства функционирования системы. Модели должны показать наличие не только точек, но и поверхностей бифуркации самоорганизующихся человекоразмерных систем.

Любой творческий процесс, в том числе решение научной задачи или герменевтический акт понимания обучающимся какого-то материала, должен содержать несколько этапов. Анри Пуанкаре выделял четыре стадии научного открытия: подготовка, вызревание, озарение и проверка. При этом, согласно Майклу Полани, в каждом акте познания присутствует страстный вклад познающей личности, и это насущно необходимый элемент знания. Рассматривая научное сообщество как человекоразмерную систему, которая, по определению В.С. Степина, характеризуется наличием встроенного человеческого фактора, проявляющегося не только в плане наблюдения, но и в роли активного элемента, обуславливающего саморазвитие, также можно усмотреть подобные этапы решения какой-либо научной проблемы. При этом переход к новой парадигме уместно рассматривать как бифуркацию, могущую происходить как с сохранением размерности системы, так и с повышением числа степеней свободы.

Анализируя бифуркации человекоразмерных структур, прежде всего целесообразно провести аналогию с диссипативными системами, имеющими внутренний запас энергии и обменивающимися ею с внешней средой. По И.Р. Пригожину, такие системы характеризуются возможностью самоорганизации и хаоса, что обусловлено наличием некоторого взаимного соотношения между характеристиками внешней среды и внутренней структуры. Но можно ставить вопрос и о другом виде бифуркаций, при котором система, развиваясь, доходит до состояния, чреватого переходом в иную размерность более высокого порядка. В данной работе проводится наглядное представление механизмов подобного процесса, разрабатываются модели упомянутого перехода. На упомянутых моделях можно поставить мысленные эксперименты, показывающие влияния параметров системы и внешних факторов на характер процесса бифуркации. Моделирование проводится при использовании принципов построения робототехнических систем на основе концепции параллельной структуры, когда выходное звено манипулятора связано с основанием несколькими кинематическими цепями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пуанкаре А. О науке. М.: Наука, 1983 – 560 с.
2. Полани М. Личностное знание: на пути к посткритической философии. М., 1985 – 344 с.
3. Стетин В.С. Теоретическое знание. М.: Прогресс-традиция, 2000 – 574с.
4. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. М.: Прогресс, 1986 – 432 с.

ФИЛОСОФИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, КВАНТОВЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ, КВАНТОВАЯ КРИПТОГРАФИЯ И ЗАКОН ЦИПФА-ПАРЕТО

И.В. Данилевский, к.ф.н., г. Казань,

1. Ряд устойчивых социальных соотношений, выражающихся в законе Ципфа-Парето, до сих пор не имеет объяснения [4, С.25]. Их характер, особенно в части подчиненности данному закону не только, например, числа научных публикаций (что может быть проинтерпретировано как действие взаимонаправленных факторов – пропускной способностью журналов и желанием публиковаться), но даже научных и технических открытий [5, С.79], говорит о том, что в процессе осуществления интеллектуальной деятельности различными, не связанными друг с другом в повседневной жизни людьми между ними осуществляется бессознательный информационный контакт.

2. Если такой контакт, подготавливающий материал для сознательных актов (которые наше сознание ошибочно принимает лишь за «свои собственные решения»), действительно осуществляется, для «усреднения» деятельности множеств людей (в масштабах той или иной страны) по данному закону человеческому бессознательному требуется перебор астрономического числа вариантов, недоступного цифровым компьютерам. Однако его быстроедействие может быть сопоставимо со скоростью так называемых квантовых компьютеров, как раз приспособленных для решения такого рода задач (разложение на множители, поиск в базе данных, и др.). В литературе еще четверть века назад отмечалось, что принципы работы с информацией и скорость действия бессознательного кардинально отличаются от соответствующих принципов и скорости сознания [3]. В наши дни, после открытий, сделанных Д.Дойчем, П.Шором и др. – см. [2], исследователи бессознательного вполне могут считать соответствующие принципы и скорость работы по крайней мере части бессознательной сферы аналогичной принципам и скорости квантовых компьютеров. В пользу компьютерной аналогии части бессознательного говорит и тот факт, что, когда соблюдается закон Ципфа (в узком смысле), слова, слоги и фонемы в текстах оказываются подчиненными математической формуле.

3. Объяснение данным явлениям, на наш взгляд, можно дать с помощью представления о коллективном бессознательном как о своего рода квантовоподобной системе. Как известно, для квантового мира характерно

явление так называемой нелокальности, а нелокальности присущи мгновенность действия на неограниченных расстояниях и «размазанность» общих характеристик по всей совокупности взаимодействовавших частиц, когда конкретные свойства у них появляются только в момент наблюдения. Поэтому будущее математическое моделирование бессознательных процессов (совершенно необходимое, если мы хотим создать не роботоподобный интеллект, а интеллект, хотя бы отдаленно напоминающий человеческий), как представляется, станет использовать математический аппарат, близкий к аппарату квантовой механики. Это будет тем более приемлемо для моделирования коллективно-бессознательных процессов – в квантовой механике существует подходящий для этого принцип неразличимости частиц.

4. С другой стороны, если человеческое бессознательное (в том числе коллективное) представляет собой квантовую или квантовоподобную систему, для нее может оказаться характерным и «эффект квантово-криптографической защищенности». В новейших квантовых технологиях сама попытка «подсмотреть» содержание сообщения, закодированного квантовым способом, вызывает, согласно принципу неопределенности Гейзенберга, необратимый переход системы в «смешанное», не поддающееся расшифровке состояние. Точно так же и все попытки понаблюдать за протеканием информационных процессов в бессознательном могут окончиться совершенно аналогичным образом. Возможно, в первую очередь этим и объясняется то, что «расшифровка кодов» мозга, о которой в 1970-е годы писали видные ученые и философы (например, Н.Бехтерева и Д.Дубровский), так и не состоялась. Если высказанное предположение верно, то это, по-видимому, означает прямую дорогу к агностицизму в отношении познания бессознательного. Что, однако, не означает отсутствие возможности манипулировать им и контролировать его деятельность, направляя его по нужному руслу – контролировать течение реакции можно, и не понимая ее механизма. А для этого в первую очередь и нужно моделирование интеллекта. Подробнее эти и другие связанные с вышеобозначенным содержанием вопросы мы рассматриваем в монографии [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Данилевский И.В.* Структуры коллективного бессознательного: Квантовоподобная социальная реальность. – Казань, КГЭУ, 2004 – 436 с.
2. *Дойч Д.* Структура реальности. Пер. с англ. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001 – 400 с.
3. *Дубровский Д.И.* Информационный подход к проблеме бессознательного. – В кн.: Бессознательное. Т. III. Тб.: Мецниереба, 1979 – С. 68-77.
4. *Петров В.М., Яблонский А.И.* Математика и социальные процессы. – М.: Знание, 1980 – 64 с.
5. *Яблонский А.И.* Модели и методы исследования науки. – М.: Эдиториал УРСС, 2001 – 400 с.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ СОЗДАНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

В.М. Еремин, к.т.н., доц., г. Москва

Интересные в прикладном отношении показатели функционирования реальных сложных систем (СС), как правило, отражают ее системные свойства, определяемые макрохарактеристиками процесса ее функционирования, представляющими собой осредненные за определенный период времени значения определенных параметров ее элементов. Описание в макропоказателях процесса функционирования СС или, что то же самое, построение макротеорий СС отражает взаимодействие многих ее элементов; при этом поведение отдельных из них часто становится несущественным.

По ряду важных причин очень часто применяемые методы построения макротеорий СС заключаются в следующем. На основе априорной и эмпирической информации строится микроописание системы (имитационная модель системы), т.е. набор моделей поведения отдельных элементов системы, механизмов их взаимодействия между собой и их реакций на поступающие извне сигналы. Затем с заданным микроописанием (имитационной моделью) проводятся серии компьютерных экспериментов, на основании которых и строятся макротеории исследуемой системы. Таким образом, макротеории системы являются, по существу, следствием ее исходного микроописания. Данный метод исследования СС принят нами за основу в наших дальнейших построениях.

Моделируемая СС представляет собой открытую систему, состоящую из конечного числа элементов, движущихся в некоторой заданном образом организованной области (окружающая среда, антураж). Извне в систему могут поступать входные сигналы (в частности, новые элементы, управляющие сигналы). Времена поступления и вид поступающих в систему входных сигналов подчиняются определенным (обычно, вероятностным) законам (законы влияния внешнего мира). Каждый элемент характеризуется конечным набором атрибутов, которые изменяются во времени. Другими словами, каждый элемент представим в виде вектора конечной длины, каждая компонента которого может изменяться в заданных пределах. Совокупность возможных значений вектора, характеризующего данный элемент, определяет пространство состояний данного элемента. Пространство состояний системы в целом в данный момент времени есть прямое произведение пространств состояний находящихся в системе элементов. Размерность пространства состояний системы может изменяться, поскольку зависит от числа составляющих ее элементов.

Динамика элементов системы задается следующим образом. Функции, определяющие изменения компонент вектора каждого элемента (законы движения), являются решениями заданных дифференциальных уравнений; будем считать их непрерывными функциями от времени.

Пространство состояний системы поделено на области набором гиперповерхностей трех категорий. Гиперповерхности первой категории определяют характер взаимодействия элементов с окружающей средой, второй категории – определяют характер взаимодействия элементов системы между собой, третьей категории – определяют характер влияния входных сигналов на элементы системы.

Итак, функционирование имитационной модели СС происходит следующим образом. Пусть в начальный момент времени задано состояние системы. Движение вектора системы в пространстве состояний будет происходить по заданным законам движения до тех пор, пока он не достигнет одной из заданных гиперповерхностей. В момент достижения гиперповерхности состояние системы совершает скачок, определяемый, вообще говоря, некоторым заданным вероятностным законом (закон отражения). После этого состояние системы вновь изменяется по заданным законам движения до тех пор, пока не достигнет очередной гиперповерхности, после чего опять происходит скачок и т.д.

Законы отражения есть модели реагирования элементов системы на происходящие контакты с окружающей средой, входными сигналами, другими элементами системы. Под контактами не обязательно следует считать естественное физическое соприкосновение, существует много различных взаимовлияний, не требующих последнего. Описанные динамические системы получили название систем с джокером (областью джокера в данном случае являются упомянутые гиперповерхности) и в последнее время используются для моделирования различных СС. Описанную имитационную модель можно образно представить в виде многомерного бильярда с заданными бортами (гиперповерхностями), от которых движущийся шар (состояние системы) при ударе отражается по заданным вероятностным законам.

Имитационные модели СС имеют явно выраженный проблемно-ориентированный характер, поэтому задание конкретного микроописания СС, то есть задание конкретных законов движения и отражения, законов влияния внешнего мира и конкретных гиперповерхностей, зависит от конкретной моделируемой СС. Для нас важно, что при использовании данного подхода к моделированию определены реакции любого элемента системы на изменение состояния системы для всех возможных состояний системы.

Перейдем теперь к вопросам идентификации наших имитационных моделей. Согласно классическому определению Заде, идентификация состоит в отыскании по входным и выходным сигналам некоторой системы эквивалентной ей системы из некоторого заданного класса.

В нашем случае базовой системой обычно (но не обязательно) является некая реальная СС. Класс моделей, из которого выбирается эквивалентные базовой системе модели, представляют описанные имитационные модели. Для конкретизации такого класса, конечно, следует конкретизировать классы составляющих микроописания.

Традиционные методы предполагают, что возможно формальное задание входных и выходных сигналов. Мы же рассмотрим здесь те случаи, когда исследователь по каким-либо причинам не в состоянии сформулировать, на основании чего конкретно он судит об адекватности предлагаемых ему моделей реальной СС. В этом случае определяющим моментом идентификации является мнение (утверждение) исследователя, основанное на его неформализованном впечатлении о функционировании оцениваемых им систем. Ясно, что имитационные модели СС должны быть такими, чтобы базирующиеся на них системы виртуальной реальности позволяли исследователю полагать, что последние в основном правдоподобно имитируют реальную СС.

Итак, исследователю (эксперту) предлагается повзаимодействовать с некоторым вариантом системы виртуальной реальности, понаблюдать извне и/или изнутри за поведением системы в целом или локальных ее фрагментов и сопоставить полученные впечатления о виртуальной системе со своими впечатлениями о реальной системе. В крайнем случае от исследователя можно потребовать определенный ответ на вопрос, адекватна ли виртуальная система реальной. Варьируя различные составляющие микроописания, т.е. предлагая исследователю поработать с различными вариантами виртуальных систем, можно выйти на вариант, удовлетворяющий исследователя. Очевидно, что при этом определяющую роль играет человек-исследователь или некий коллектив исследователей, поскольку их оценки базируются на не поддающихся адекватной формализации понятиях (опыт, знания, интуиция и т.д.).

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НАНОТЕХНОЛОГИИ

Е.Н. Ивашов, д.т.н., проф.,

Е.В. Александров, К.И. Домась, М.М. Пак, А.В. Панов, г. Москва

Главным объединяющим началом сообщества ученых являются не нормы профессиональной этики, а единый стиль мышления, т.е. признание данным сообществом ученых определенных фундаментальных теорий и методов исследований. Эти положения в философии называются парадигмой. Каждая теория создаётся в рамках той или иной парадигмы. Теории, существующие в рамках различных парадигм, несопоставимы. Одна и та же теория не может входить в разные парадигмы без предварительного её серьёзного переосмысления. При смене парадигм невозможно осуществить преемственность теорий, т.е. перенести какие-то из старых парадигм в новые. Это относится, в первую очередь, и к нанотехнологии.

На первой фазе своего становления нанотехнология занимается в основном моделированием, с целью углубления фундаментальных представлений в различных областях знания.

Сегодня практическая нанотехнология ориентирована на решение следующих задач:

- создание твердых тел и поверхностей с требуемой молекулярной структурой;
- создание новых химических веществ посредством конструирования молекул (с участием и без участия химических реакций);
- разработка устройств различного функционального назначения (компоненты нанoeлектроники, нанооптики, наноэнергетики, нанороботы и нанокomпьютеры, нанолекарства, наноинструменты и т.д.);
- создание наноразмерных самоорганизующихся и самореплицирующихся структур.

Инструментальный базис нанотехнологий, позволяющий ученым и исследователям не только визуализировать атомные структуры, но и манипулировать отдельными атомами и строить новые молекулы, основан на использовании так называемого эффекта туннелирования электронов. Его применение на вершинах зондов специальных конструкций позволило достичь высокой пространственной разрешающей способности управления атомно-молекулярными реакциями в отличие от известных групповых технологий осаждения материалов, методов оптической литографии, эпитаксии, а также электронной литографии, где высокая энергия фокусируемых электронов приводит к значительному разрушению используемых материалов.

За 20 с небольшим лет с момента появления техники сканирующей зондовой микроскопии и изобретения сканирующего туннельного, а затем и атомно-силового микроскопов, в разных странах были получены впечатляющие результаты по наблюдению наноразмерных частиц и структур на их основе и поставлена задача создания технологических машин, позволяющих осуществить атомно-молекулярную сборку вещества и конструирование отдельных узлов и устройств различного функционального назначения.

Устройства микроэлектромеханических систем (MEMS) действуют как и устройства макроразмеров и даже выглядят также – с моторами, передачами и рычагами, изготовленными из стекла, керамики или металла.

Но наноразмерные структуры, в частности NEMS, – будут строиться и действовать совершенно по-другому: они формируются и функционируют на основе других физических законов. На молекулярном уровне перестают действовать законы механики, используемые для расчетов узлов обычных машин. Законы сопротивления материалов и гидравлики уже не применимы – вместо этого вступают в действие законы квантовой механики, которые приводят к совершенно неожиданным, с точки зрения классической механики, последствиям.

Нанороботы – гипотетические механизмы размером десятки и сотни нанометров (миллионные доли миллиметра), разработка которых начата не так давно. Как и роботы обычных размеров, нанороботы будут иметь самые различные конструкции и назначения: смогут двигаться, произво-

дить механические и другие операции, управляться извне или встроенными компьютерами. Они смогут собирать механизмы, создавать новые вещества; для таких устройств используют названия ассемблер (сборщик) или репликатор. Возможна настройка их на переработку или уничтожение каких-либо веществ. Венцом этого направления могут стать нанороботы, самостоятельно собирающие свои копии, т.е. практически способные к размножению.

Нанороботов условно разделяют на два вида: способных конструировать что-либо, например, самовоспроизводиться (ассемблеры), или деконструировать, разбирать (дизассемблеры). Молекулярные ассемблеры — основной инструмент человека для манипуляций в наном мире. Любой вирус в определённом смысле также является ассемблером. Нанороботов нередко так и называют — «искусственные вирусы».

В то же время, в настоящий момент у роботов отсутствуют навыки обращения с «предметами» меньше чем несколько микрон (10^{-6} метра). Правда, не очень понятно, уместно ли для таких микроскопических тварей название «робот». Ведь они не только интеллектом обделены и к обучению неспособны, но даже батарейку в их крохотное тельце не вставишь.

Конечно, за кипучей деятельностью этих механизмов невозможно наблюдать невооружённым глазом, требуется сканирующий электронный микроскоп. Так вот, идея изобретения состоит в том, чтобы использовать микроскоп не только для наблюдения, но и для обратной связи — отдачи роботу производственных указаний. При этом электронный луч будет буквально толкать робота под руку.

Для реализации такого взаимодействия использованы свойства сплавов с эффектом памяти формы (Shape Memory Alloys – SMA), пластически деформированные изделия из которых способны при нагревании восстанавливать свои первоначальные очертания. Собственно, SMA-сплавам на титано-никелевой основе уже давно прочат переворот в нанотехнологиях, однако идея использования луча микроскопа для нагрева манипулятора запатентована только сейчас.

Как показывает практика, манипуляция объектами размером меньше микрона требует создания манипуляторов микронного размера, причём сила воздействия такого привода должна быть неувовимо мала. Существующие типы приводов (электромагнитный, пьезоэлектрический) не удовлетворяют этим параметрам.

SMA-устройства раньше не делались меньше, чем в несколько сот микрон. Следовательно, было необходимо ответить на два вопроса. Во-первых, каковы минимальные размеры, при которых сплавы сохраняют свои свойства? И, во-вторых, насколько малый объект можно выборочно нагреть, чтобы привести устройство в действие?

Предыдущие исследования показали, что плёнка из SMA на титано-никелевой основе с добавлением кремния и оксида кремния толщиной в 100 нанометров (всего около 200 атомных слоёв) всё ещё способна предсказуемо менять форму при нагревании.

Что же касается электронного сканирующего микроскопа, то его лучом можно нагревать области микронного диаметра. Для нагревания до необходимой температуры образца размером, например, $4 \times 10 \times 100$ микрон необходимо $1,3 \cdot 10^{-5}$ Дж, то есть возможной мощности луча $2 \cdot 10^{-3}$ Вт хватит, чтобы сделать это за 6 миллисекунд.

Путём деформации достаточно толстой перфорированной плёнки из SMA и последующего нагрева лучом микроскопа удалось продемонстрировать прототип манипулятора с диаметром рабочего элемента 2 микрона и длиной в 20 микрон.

Проект манипулятора уже достаточно подробно описан. У позиционирующего устройства «руки» будет шесть степеней свободы. Каждая будет управляться своим храповиком, приводимым в действие давлением инертного газа, цилиндрами будут служить углеродные нанотрубки. Всё достаточно просто, однако такая «рука» пока не создана.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Степин В. С., Горохов В. Г., Розов М. А.* Философия науки и техники. М.: Контакт-Альфа, 1995 – 384 с.
2. *Митчем К.* Что такое философия техники. Перевод с английского. Под редакцией В.Г. Горохова, М.: Аспект-Пресс, 1995 – 149 с.
3. *Ананян М.А., Косяков А.Н., Киселев М.В., Котенков А.Г., Лускинович П.Н., Обьедков О.В., Шавыкин А.Е., Филипов В.В.* Нанотехнологический комплекс НК-100-1В. Сборник докладов 5-й Всероссийской конференции «Нейрокомпьютеры и их применение» – М., 1999
4. *Ананян М.А.* Наноробототехника: аспекты технологии – М., 2003
5. Интернет: <http://www.membrana.ru/>
6. *Кудрин Б.И.* Научно-технический прогресс и формирование техноценозов. М.: ЭКО, 1980, № 8, с. 15-28.
7. *Кудрин Б.И.* Отбор: энергетический, естественный, информационный, документальный. Общность и специфика. – Электрификация металлургических предприятий Сибири. Вып. 5, Томск: изд. ТГУ, 1981, с. 111-187
8. *Половинкин А.И.* Основы инженерного творчества – М.: Машиностроение, 1988 – с. 368
9. *Chiang S., Wilson R.J.* (1986) Scanning tunneling microscopy. // Plenum Press, 43466
10. *Avouris Ph.* (1990) Atom-resolved surface chemistry using the scanning tunneling microscope. // J. Phys. Chem., 94 (6), 2246-2256
11. *Banerjea A., Smith J.R., Ferrante J.* (1989) Universal aspect of brittle fracture, adhesion, and force microscopy. // In: Mat. Res. Soc. Symp. Proc., 140, 89-100
12. *Banerjea A., Smith J.R., Ferrante J.* (1990) Universal aspect of adhesion and atomic force microscopy. // J. Phys.: Condens. Matter, 2, 8841-8846

РОБОТЫ, АВАТАРЫ И ЛЮДИ КАК СИСТЕМЫ СО СТРУКТУРИРОВАННОЙ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТЬЮ

М.Б. Игнатъев, д.т.н., проф., г. Санкт-Петербург

Философское введение

Робот – неперменный персонаж самых различных произведений искусства, от Франкенштейна до последнего фильма Я-РОБОТ.

Самое слово РОБОТ пришло из пьесы К. Чапека и происходит от славянского «робота». Идеи робототехники проникают в общество прежде всего через искусство и роботы населяют виртуальные миры. Роботы в виде аватаров являются главными действующими лицами различных виртуальных миров. Слово АВАТАР значительно более древнего санскритского происхождения и означает «нисхождение», в индуистской религии утверждается, что каждый бог обитает во множестве тонко и грубо материализованных тел, но только одно из них является подлинным, верховным, все же остальные суть нисхождения или аватары. В настоящее время слово АВАТАР прочно вошло в кибернетику и информатику. Робот, аватар, агент – это помощники человека, они должны помочь ему поддерживать здоровье, обучаться, помогать работать и развлекаться. Возникли многоагентные системы. Робот – это партнер в сексуальных играх, на этом строится многомиллионный бизнес. РОБОТ – это плод человеческого воображения.

Создание систем автоматики и роботов различных – это в основном эмпирика. Но эмпиризм всегда определялся философией – от Платона до Гуссерля – в качестве не философии – философской претензии нефилософии, неспособности себя оправдать, оказать себе помощь в виде речи. Но эта неспособность, когда она принимается со всей решительностью, в корне оспаривает решительность и связность логоса (философию), вместо того чтобы подчиниться его вопрошанию Л.2. Но эмпиризм питается воображением – сначала человек осуществляет мысленный эксперимент, потом строит машину или робота. Далее следует важная фаза осмысления содеянного, и вот тут роль философии важна. Философия направлена на выработку обобщенной системы взглядов на мир и на место в нем человека. Мы можем добавить – и на выработку взглядов на место роботов в мире. В этой связи интересно рассмотреть монадологию Лейбница Л.1. Реальный мир, по Лейбницу, состоит из психических деятельных субстанций, неделимых первоэлементов бытия – монад, которые находятся между собой в отношении предустановленной гармонии. В силу этой гармонии развитие каждой из них находится в соответствии с развитием других монад и всего мира в целом. Деятельность монад состоит в смене восприятий (перцепций) и определяется индивидуальным стремлением (аппетицией) монады к новым восприятиям. Хотя вся деятельность монады исходит имманентно из самой монады, она в то же время есть развертывание изначально заложенной в монаде индивидуальной

программы. Монады образуют восходящую иерархию сообразно тому, насколько ясно они представляют мир. В этой иерархии особое место занимают монады, которые способны не только к восприятию (перцепции), но и к самосознанию, апперцепции и к которым Лейбниц относил души людей. Мир физический, как считал Лейбниц, существует только как несовершенное, чувственное выражение истинного мира монад, как феномен познающего мир человека. Как очевидно, монадология сильно перекликается с современной теорией агентов и роботов. Интересным является пересечение с философией персонализма, где на первый план выдвигается человеческая личность во всей полноте ее конкретных проявлений, в ее неповторимой индивидуальности. Личность превращается в фундаментальную онтологическую категорию, основным проявлением бытия, в котором волевая активность, деятельность сочетается с непрерывностью существования.

Важен введенный Жаком Деррида термин деконструктивизм (разбор, разнесение некой конструкции). Основная идея этого термина заключается в том, что мы имеем дело не с реальностью, а с реальностями, которые описываются разными языками. Есть политическая реальность, экономическая реальность, символическая, сновиденческая... И возникает такой момент, когда языки, описывающие реальность, начинают отставать от реальности, которую представляют, скрывают, уводят от нее. Тогда и требуется аппарат деконструкции, освобождение реальности из-под гнета ложных презентаций. Поэтому творчество Деррида вызывало гнев у консервативной части философского истеблишмента, ведь он подрывал основы профессиональной философии. История его работ, его опытов деконструкции – череда скандалов. Политики и масс-медия создают язык, который описывает политическую действительность. И то, что не вписывается в этот языковой мейнстрим, в эту болтовню узнаваемого – отвергается. Главным тезисом становится – «этого не надо говорить, потому что мы знаем, что нужно говорить». В результате у нас нет журналистики. Потому что и журналисты, и политики говорят на одном и том же языке.

Самой универсальной знаковой системой является естественный язык, вернее – семейство естественных языков, которые возникли и развиваются вместе с эволюцией общества. Поэтому для исследования таких понятий как роботы, аватары и люди мы обращаемся к естественному языку как к самой мощной моделирующей структуре, созданной усилиями всего человечества.

Лингво-комбинаторное моделирование

Рассматривается лингво-комбинаторное моделирование плохо формализованных систем, для которых существует лишь описание на естественном языке, и которое базируется на использовании ключевых слов, основных понятий, сложившихся в предметной области. Модель состоит из трех групп переменных – характеристик основных понятий, изменения этих характеристик и структурированной неопределенности в эквивалентных уравнениях, которая может быть использована для адаптации

и управления. В качестве примеров рассматриваются модели города, ментальных структур и организма человека, различных роботов, аватаров и людей. Лишь для небольшого числа реальных систем имеются математические модели. Прежде всего системы описываются с помощью естественного языка. Предлагается способ перехода от описания на естественном языке к математическим уравнениям. Например, пусть имеется фраза на естественном языке, то в ней мы обозначаем слова и только подразумеваем смысл слов. Смысл в сложившейся структуре естественного языка не обозначается. Предлагается ввести конструктивное понятие смысла в форме суммы произведений, приравненной нулю, где будем обозначать слова как A_i от английского Appearance, а смыслы – как E_i от английского Essence. Таким образом удастся построить исчисление смыслов. При разрешении этих уравнений либо относительно слов через смыслы, либо относительно смыслов через слова, в структуре эквивалентных уравнений появляются произвольные коэффициенты, которые задают неопределенность наших систем.

В общем случае, если имеем n переменных и m многообразий, ограничений, то число произвольных коэффициентов S будет равно числу сочетаний из n по $m+1$, Л 3, см. таблицу 1.

Число произвольных коэффициентов является мерой неопределенности и адаптивности. Лингво-комбинаторное моделирование заключается в том, что в конкретной предметной области выделяются ключевые слова, которые объединяются во фразы типа (1), на основе которых строятся эквивалентные системы уравнений с произвольными коэффициентами. В частном случае они могут быть дифференциальными уравнениями и при их исследовании может быть использован хорошо разработанный математический аппарат. Лингво-комбинаторное моделирование включает все комбинации и все варианты решений и является полезным эвристическим приемом при изучении плохо формализованных систем Л.3-14.

Строятся лингво-комбинаторных моделей атомов и молекул, что позволяет перейти к анализу нанороботов. Возможно построение лингво-комбинаторных моделей всех известных элементов таблицы Менделеева и их изотопов и возможных новых элементов. Это еще один путь для компьютерного моделирования физико-химических реакций и нанороботов. При этом необходимо решать задачу верификации таких моделей применительно к конкретным системам.

Структурная стабильность, совокупность устойчивых связей объекта, обеспечивающих его целостность и тождественность самому себе, т.е. сохранение основных свойств при различных внешних и внутренних воздействиях, обеспечивается адаптационными возможностями атомных и молекулярных систем. В представленных лингво-комбинаторных моделях адаптационные возможности систем определяются числом произвольных коэффициентов в структуре эквивалентных уравнений и наибольшая структурная стабильность достигается в зоне адаптационного максимума, который обнаруживается у различных систем с числом переменных больше шести таблицу. Для удержания систем в зоне адап-

тационного максимума можно использовать различные методы – рост числа переменных, наложение и снятие ограничений, эффективное забывание, размножение, объединение систем в коллективы и др. Для эффективного функционирования роботы, аватары и люди должны находиться в зоне адаптационного максимума.

Рассматривается проблема моделирования города как сложной системы, населенной роботами, аватарами и людьми.

Моделирование роботов и иерархические структуры виртуальных миров

Как было показано выше, а также в Л 3-14, роботы, аватары и люди являются системами со структурированной неопределенностью. Они взаимодействуют со средой, выполняя ту или иную работу либо по заданию систем верхнего уровня управления, либо в соответствии с заложенной программой. Для людей такая программа во многом определяется генетикой. В среде происходят различные изменения и системам приходится выживать в потоке перемен. Возможности выживания систем, их адаптационные возможности определяются числом произвольных коэффициентов в структуре эквивалентных уравнений в соответствии с таблицей 1, из которой следует, что существует закономерность наличия адаптационного максимума в жизненном цикле сложных развивающихся систем. Стратегия управления системами должна быть такой, чтобы удерживать системы в зоне адаптационного максимума, если мы хотим обеспечить их выживание в потоке перемен.

Из рассмотренного следует и другой важный вывод – наличие блоков управления во всех промоделированных структурах – от атомов и молекул до ментальных структур и погоды, необходимость управления определяется наличием произвольных коэффициентов в структуре эквивалентных уравнений. Объективно выстраивается иерархия управления всеми системами. Это управление может быть как внутренним, когда мы имеем самоорганизующиеся системы с самообучением и самонастройкой, так и внешним, от других систем.

Иерархию систем внешнего управления можно развивать теоретически до бесконечности, что определяет необходимость исследования этого феномена во всех системах – от атомов до планетарных систем и галактик. В таком случае мир представляется иерархией вложенных друг в друга виртуальных миров, взаимодействие между которыми представляется важным исследовать. Наличие феномена управления очевидно для биологических, социально-экономических и технических систем, но совсем не очевидно для физических и космологических систем. Физика и астрономия возникли значительно раньше того времени, когда был сформулирован феномен управления. В середине XX века Норберт Винер в своих трудах по кибернетике исследовал его в биологических, социально-экономических и технических системах, но остановился как перед священной коровой перед физикой, и только теперь возникает физическая кибернетика и возрождается интерес к апейрону. Это понятие было введено еще Анаксимандром и в настоящее время может трактоваться

как все проникающая управляющая субстанция, субстанция U. Структура этой субстанции может определяться распределением произвольных коэффициентов в структуре эквивалентных уравнений, описывающих иерархию систем.

Если исходить из известного нам, сначала возникли люди, которые своим воображением породили аватаров в религии, искусстве и др. потом возникли условия для появления роботов как физических структур.

Итак, как было показано выше, роботы, аватары и люди – это сущности одного порядка, отличающиеся лишь объемом структурированной неопределенности. Эти сущности взаимодействуют как между собой, так и с другими системами через единую среду – апейрон. Эволюция этих сущностей определяется прохождением через зону адаптационного максимума и умением удержаться в этой зоне в потоке перемен.

Таблица 1

<i>M n\</i>	1	2	3	4	5	6	7	8
2	1							
3	3	1						
4	6	4	1					
5	10	10	5	1				
6	15	20	15	6	1			
7	21	35	35	21	7	1		
8	28	56	70	56	28	8	1	
9	36	84	126	126	84	36	9	1

ЛИТЕРАТУРА

1. Лейбниц Г.В. «Монадология» Сочинения, т.1, М., 1982
2. Деррида Ж. «Письмо и различие» СПб, 2000
3. Игнатьев М.Б. «Голономные автоматические системы» М. – Л., изд. АН СССР, 1963, 204 с.
4. Игнатьев М.Б., Ф.М. Кулаков, А.М. Покровский «Алгоритмы управления роботами-манипуляторами» первое издание – 1972, второе издание в США – 1973, третье издание 1977, Л., Машиностроение, 248 с.
5. Игнатьев М.Б., В.А. Мясников, А.М. Покровский «Программное управление оборудованием» первое издание – 1974, второе издание – 1984, Л., Машиностроение, 540 с.
6. Ястребов В.С., М.Б.Игнатьев, Ф.М. Кулаков, А.М. Покровский «Подводные роботы» Л., Судостроение, 1977, 368 с.
7. «Человек и робот» научно-популярный фильм, Леннаучфильм, авторы сценария М.Б.Игнатьев и Л.П. Клауз, 1980. Государственная премия СССР за 1982 г.
8. Игнатьев М.Б., Б.З.Ильевский, Л.П.Клауз «Моделирование системы машин» Л., Машиностроение, 1986, 304 с.
9. Игнатьев М.Б. и др. «Компьютерные игры», Л.: Лениздат, 1988, 168 с.
10. Ignatiev M. B. «Simulation of Adaptational Maximim Phenomenon in Developing Systems» Proceedings of The SIMTEC'93 – 1993 International Simulation Technology Conference, San Francisco, USA, 1993, P. 41-42
11. Ignatyev M.B., D.M. Makina, N.N. Petrishev, I.V. Poliakov, E.V. Ulrich, A.V. Gubin «Global model of organism for decision making support» Proceedings of the High Performance Computing Symposium – HPC 2000, Ed. A. Tentner, 2000 Advanced Simulation Technologies Conference, Washington D.C. USA, 2000, P. 66-71
12. Ignatyev M. B. «Linguo-combinatorial method for complex systems simulation» Proceedings of the 6th World Multiconference on Systemics, Cybernetics and Informatics, vol. XI, Computer science II, Orlando, USA, 2002, P. 224-227

13. *Ignatyev M. B., Pinigin G. I.* «Linguo-combinatorial simulation of universe» XXV General Assembly of International Astronomical Union, Sydney, Australia, 2003, www.astronomy2003.com
14. *Игнатъев М.Б.* «Самоорганизующиеся робототехнические системы и игра в футбол» Сборник трудов Первой международной конференции по мехатронике и робототехнике», том 2, Санкт-Петербург, 2000, С. 127-131
15. *Игнатъев М.Б.* «Лингво-комбинаторное моделирование плохо формализованных систем» журнал «Информационно-управляющие системы» № 6, 2003, С. 34-37
16. *Игнатъев М.Б.* «Адаптационный максимум». Словарь-справочник «Системный анализ и принятие решений», М.: Высшая школа, 2004, 616 с.

ЕСТЕСТВЕННОЕ ПРАВО КАК МАТЕМАТИКА СВОБОДЫ И МОРАЛЬНО-ПРАВОВОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ АВТОНОМНЫХ АДАПТИВНЫХ РОБОТОВ

В.О. Лобовиков, д.ф.н., проф., г. Екатеринбург

На мой взгляд, интеллект (в том числе и искусственный) можно определить как отношение соответствия между тремя системами: (1) логико-гносеологической; (2) морально-правовой и (3) художественно-эстетической. Существенное несоответствие между этими компонентами или отсутствие какого-то из них означает либо отсутствие интеллекта, либо частичное его поражение. С этой точки зрения, на современном этапе исследования ИИ посвящены изучению систем с очень сильным поражением (патологией) интеллекта. Естественный интеллект тинэйджера (в отличие от грудного ребенка) опасен, если в нем нет адекватной морально-правовой программы. Пока роботы еще не опасны, но опоздание с их морально-правовым программированием («воспитанием») чревато неприятными последствиями. Однако как (и на каком языке) создавать морально-правовую программу для интеллектуального робота? Ведь для того, чтобы ее создавать, нужен, во-первых, особый язык и, во-вторых, адекватная математическая модель предметной области (в данном случае – морально-правовой системы). В настоящее время доминирует мнение, что этого (языка и модели) нет и быть не может в принципе. Однако, на мой взгляд, данное мнение ошибочно. Создание такой модели возможно и на простейшем (двухзначном) уровне она уже есть, построена и обсуждается автором с конца 70-х годов.

Я имею в виду алгебру поступков – дискретную математическую модель ригористической морали и естественного права [1-2]. Эта алгебра добра и зла представляет собой систематическое исследование морально-правовых ценностных функций, для которых областью изменения и областью допустимых значений переменных служит множество {«хорошо», «плохо»}. Упомянутая алгебра строится на множестве поступков. По определению, поступками называются свободные действия, являющиеся либо хорошими, либо плохими. Принимается абстракция от содержания поступков, и в этом смысле речь идет о формальной этике и юриспруденции. Морально-правовые формы простых поступков играют

роль нравственных переменных. Применение морально-правовых операций (алгебры поступков) к нравственным переменным дает сложные морально-правовые формы (поступков). Тожественно хорошие морально-правовые формы представляют собой законы естественного права. Тожественно плохие морально-правовые формы представляют собой нарушения законов естественного права. Основная масса морально-правовых форм представляет собой функции-константы, а функции, изменяющие свое морально-правовое значение в той или иной зависимости от значений своих переменных. Эти морально-правовые ценностные функции можно точно определить и «вычислить» с помощью соответствующих таблиц. На «черно-белом» уровне модель технически очень проста и алгоритмична. Значит, на этом уровне можно обоснованно говорить о конструировании нравственных автоматов (различных), а также о возможности экспериментального математико-машинного исследования виртуальной морально-правовой эволюции сообществ таких автоматов.

Очевидно, что двузначная морально-правовая модель, вообще говоря, не выдерживает критики. Но в том частном случае, который называется нравственным ригоризмом, она совершенно адекватна. Естественно, что нравственный ригоризм многим не нравится, вызывает явное раздражение, протест. Но существование ригористической нравственности – эмпирический факт. Нравится нам этот факт или не нравится – науки не касается. Нам не нравится туберкулез, но факт, что он есть, значит, наука может и должна этот неприятный факт изучать. Точно так же нужно изучать и ригористическую («черно-белую») нравственность как систему, ибо она объективно существует и воздействует на нашу жизнь. Естественно, что по мере развития математической (формальной) этики и юриспруденции следует двигаться от четких и двузначных систем (в частности, робототехнических) к нечетким и недвузначным, но это – дело будущего. Начинать надо с построения и изучения простого, и в этом смысле двузначная алгебра поступков – вполне адекватное начало исследований по математической (формальной) этике, которая представляет собой фундаментальную дисциплину, лежащую в основе конструирования интеллектуальных роботов, имеющих морально-правовую программу. Уже на двузначном уровне алгоритмичность математической модели нравственности, вообще говоря, отсутствует, если от алгебры поступков перейти к обобщающей ее алгебре морально-правовых схем (свободной деятельности) первого порядка. Однако это отнюдь не означает, что практически успешное моделирование нравственного аспекта естественного интеллекта человека интеллектуальными роботами невозможно.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Лобовиков В.О.* Искусственный интеллект, формальная этика и морально-правовой выбор. Свердловск, 1988
2. *Лобовиков В.О.* Математическое правоведение. Ч. 1: Естественное право. Екатеринбург, 1998
3. *Лобовиков В.О.* Естественное право: современная теория, и ее приложение к экономике. Екатеринбург, 2003

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ КОМПОНЕНТА РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

К.А. Неусытин, д.т.н., проф., Москва,

Нгуен Кхан Кхием, Чи Цуан Нам, Фам Вьет Куонг, г. Хайфон (Вьетнам)

Рассматривается робототехническая система, предназначенная для селекции деталей на конвейере. Наиболее полная компенсация погрешностей робототехнической системы осуществляется с помощью алгоритмической обработки информации с датчиков которыми снабжена система. Компенсация погрешностей в выходной информации робототехнической системы обычно осуществляется посредством алгоритмов оценивания.

Хорошо известный фильтр Калмана теоретически позволяет получить оптимальную оценку вектора состояния системы. Однако в практических приложениях определить достоверную априорную информацию о статических характеристиках исследуемого процесса не представляется возможным. Поэтому попытки использовать в фильтре Калмана неточно заданные априорные характеристики приводит к субоптимальному оцениванию вектора состояния, а часто и к расходимости процесса оценивания [1]. Расходимость процесса оценивания определяется как несовпадение теоретически предсказанной ошибки оценивания с ошибкой оценивания, полученной в процессе функционирования алгоритма на практике. Причины расходимости фильтра Калмана достаточно подробно рассмотрены в [1].

Известны методы построения нерасходящихся фильтров путем добавления «фиктивного» шума (фильтр Шмидта), включением в алгоритм процедуры взвешивания (S – модификация фильтра Калмана), «замораживания» матрицы усиления фильтра. Однако, применение этих методов предусматривает знание статистики входных и измерительных шумов, что на практике обычно невозможно.

Предотвращение расходимости алгоритмов оценивания возможно добиться посредством построения адаптивных фильтров, используя свойства обновляемой последовательности. Но и адаптивные алгоритмы оценивания имеют серьезные недостатки. Фильтр Мехра пригоден только для стационарных объектов, он производит оценку ковариационных матриц входного и измерительного шумов только после набора необходимой статистики и требует большого объема машинной памяти, а фильтр Язвинского строится только для диагональной ковариационной матрицы входного шума и чрезвычайно труден с вычислительной точки зрения для реализации на ЦВМ.

Для повышения точности функционирования исследуемой робототехнической системы предлагается использовать адаптивный алгоритм оценивания с жесткой обратной связью по обновляемой последовательности, модифицированный посредством метода самоорганизации [2]. Такая модификация позволяет повысить точность оценивания за счет по-

строения адекватной модели исследуемого процесса. В процессе функционирования робототехнической системы постоянно осуществляется синтез математической модели для алгоритма оценивания. Селекция моделей проводится посредством классического ансамбля общих критериев и в соответствии с принципом Габора на каждый следующий ряд селекции переходят две наилучшие модели. Усложнение моделей осуществляется методом скрещивания, что позволяет уменьшить количество моделей-претендентов и сократить время вычисления модели оптимальной сложности. Самоорганизацию моделей можно рассматривать как интеллектуальную компоненту системы управления робототехнической системы, так как модель строится в условиях минимальной априорной информации об объекте исследования и может быть использована для осуществления прогноза состояния этого объекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Jazwinski A.H.* Stochastic Processes and Filtering Theory – N.Y., 1970
2. *Ивахненко А.Г.* Самоорганизация прогнозирующих моделей. – Киев: Техника, 1985.

ВИРТУАЛЬНАЯ ИСТОРИЯ – НАПРАВЛЕНИЕ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ СОСЛАГАТЕЛЬНОГО НАКЛОНЕНИЯ В ИСТОРИЧЕСКОМ ПОЗНАНИИ

В.А. Нехамкин, к.ф.н., г. Москва

Первоначально «идея виртуальности возникла в нескольких сферах науки и техники: в квантовой физике были открыты... виртуальные частицы; в компьютерной технике появилось понятие виртуального объекта...; в самолетостроении появилась виртуальная кабина самолета» [5.С.157]. В настоящее время остро стоит проблема распространения понятия виртуальности (и ее свойств) с естественнонаучного на гуманитарное познание. В данной работе речь пойдет о некоторых аспектах приложения виртуальности в сфере контрфактических исторических исследований.

Размышления «что было бы, если?» используются для изучения исторического процесса с античных времен. Причем, специалистов постоянно волновал вопрос: допустимо ли с научной точки зрения абстрагироваться от реально произошедшего, конструировать потенциальные события? «В состоянии ли человеческая мысль добраться до истины, если факты отодвигаются на второй план, а на передний выдвигаются несостоявшиеся альтернативы, когда вся система рассуждений покоится на предположениях «вот если бы, тогда бы?» [3.С.6]

Ситуацию осложняет еще один факт. Контрфактические исследования проводятся специалистами в рамках различных направлений: «альтернативная история», «экспериментальная история», «несостоявшаяся история», «ретроальтернативистика», «ретропрогностика», «виртуальная история» [2.С.150]. Возникает логичный вопрос: как соотносятся данные понятия и характеризуются ими направления?

Рассмотрим обе возникшие проблемы последовательно.

Прежде всего, понятие виртуальности дает контрфактическим историческим исследованиям статус научности. Каким образом? Специалист по традиционной истории исходит из того, что установленные факты прошлого носят объективный, независимый от его воли характер. Это обстоятельство служило и служит в пользу отрицания необходимости использования сослагательного наклонения в историческом познании. Однако на виртуальную реальность это правило не распространяется: «виртуальные объекты существуют только актуально; с окончанием процесса порождения исчезают» [5.С.157]. Отсюда ученый может на законных основаниях сформировать умозрительную действительность, которая априорно будет носить субъективный, гипотетический (опирающийся на отдельные допущения) характер. Данная конструкция опирается на осуществившуюся реальность как на исходную (порождающую), но в целом независима от нее вплоть до полной противоположности. Для традиционной исторической науки по окончании процесса порождения она неминуемо «исчезает», т.е. просто не существует. Единственное, что сближает обычные и контрфактические исторические исследования – запрет на выход за пределы реально возможного. «Так, недопустимо использование в 1812 г. самолетов, танков, пулеметов, но вполне возможно представить себе варианты этой войны без Бородина и оставления Москвы» [1.С.117].

Таким образом, идея виртуальности дает контрфактическим историческим исследованиям как онтологические, так и гносеологические основания. Это позволяет выделить особую сферу их проведения: «виртуальную историю» на твердой, научной основе.

Следующая проблема – соотношения виртуальной истории и других направлений контрфактического исторического анализа. В настоящее время они носят замкнутый, независимый друг от друга характер. На наш взгляд, демаркация должна проводиться по предмету анализа. Так, в рамках Альтернативной истории следует заниматься выдвижением гипотез на тему «что было бы, если?»; в Экспериментальной – проверкой степени их правильности; в Виртуальной – созданием сценариев (т.е. моделей) потенциальной, возможной в прошлом исторической действительности. В единстве данные направления и составляют методологическое основание любых контрфактических исторических исследований.

Следует отметить, что виртуальной истории потребуются особые правила моделирования нереализовавшегося прошлого. Их уже предлагали различные ученые [См.: 1. С.122; 4. С. 155 – 157]. Однако процесс создания алгоритма исследования в виртуальной истории только начинается.

Итак, виртуальная история – важнейшее направление решения проблемы сослагательного наклонения в историческом познании, совершенствования методологии контрфактических исторических исследований. Она апробирует идею виртуальности к гуманитарным наукам (истории и философии истории), открывает новые возможности изучения прошлого.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бестужев – Лада И.В. Ретроальтернативистика в философии истории // Вопросы философии. 1997. № 8
2. Бочаров А.В. Идея альтернативности исторического развития в отечественной историографии // История мысли. Русская мыслительная традиция. Вып. 2. – М., 2003
3. Егоров В.К. История в нашей жизни. – М., 1990
4. Клаузевиц К. О войне. – М., 1997
5. Носов Н.А. Виртуальная реальность // Вопросы философии. 1999. № 10

ЭПИСТЕМОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

М.А. Пронин, к.мед.н., г. Москва

Современные исследования и разработки в области виртуальной реальности (VR) сталкиваются с целым рядом актуальных проблем, требующих своего разрешения на мировоззренческом, философском, методологическом и организационно-практическом уровнях. Приходится констатировать, что в сегодняшней ситуации пока затруднено даже само обсуждение этих проблем, прежде всего в силу неясности их природы и отсутствия общепризнанных теоретических моделей, как самого объекта исследований – VR, – так и инструмента – адекватных средств концептуализации VR. Поэтому, рассмотрим некоторые принципиальные мировоззренческие установки, необходимые субъекту исследований для фиксации и преодоления проблем в данной области.

Преобладающую логику «мэнстрима», формирующего сегодня понимание природы VR, можно отнести к эмпиризму, опирающемуся на классический (объектноориентированный) тип рациональности в классификации В.С. Степина [9].

Эмпирический подход демонстрирует свою работоспособность в силу природы любой VR, прежде всего, в силу ее автономности – внутри каждой VR действуют свои собственные, внеположные законы, время, пространство и т.д. [7] и базируется на дескриптивных языках представления знаний. В целом данный подход характеризуется отсутствием специфических теоретических моделей VR, иными словами, моделей широкой степени общности, т.к. исследователь исходит из наблюдения (из практики).

Эпистемологические виды (подтипы) эмпирического подхода по Носову Н.А. (1952 – 2002) делятся на атомарный, когда эпистемологической характеристикой деятельности исследователь является «атомизм», и молярный – когда исследователь рассматривает, прежде всего, связи и взаимодействие этих «атомов», т.е. более крупные компоненты VR [6]. Работоспособность таких подходов опирается на полионтичную природу VR, иными словами является адекватным «ответом» на данное ее качество, относительно которого может выстраиваться вся программа любого исследования. К слову, наблюдается традиционное несоответствие между множественной онтологией любой VR (полиреальностью феномена VR) и единственным числом грамматической конструкции его описания

– самим термином *виртуальная реальность* (проблема эпистемологических ограничений номинализма).

В свою очередь молярный подход к ВР может быть разделен на формальные и содержательные подвиды. Формальный, в силу того, что его эпистемологическим качеством является «формализм», игнорирует содержательную сторону описания ВР [6]. Для него часто характерны императивные, а именно командные, языки формализации: ценно определение какого-либо фактора (паттерна), который чаще всего сопровождается желательное/нежелательное состояние ВР.

Содержательный эмпиризм в свою очередь также разделяется на два направления: видовое и индивидуальное. При первом исходным пунктом анализа является класс, группа ВР, при индивидуальном – единичная ВР. Фактически цель анализа при видовом подходе – поиск общей причины некоторой совокупности ВР. Такой причиной выступает общее свойство – характеристика, имеющаяся у всех ВР, включенных в тот или иной класс, причем это свойство определяется качественным анализом, а не статистически. Иными словами, основная эпистемологическая характеристика видового подхода – отождествление категорий «причина» и «общее свойство».

В основе индивидуального подхода лежит та же посылка, что и видового, а именно: ВР – явления весьма разнообразные. Но из этого делается другой вывод: поскольку ВР – явления весьма разнообразные, то объединять их в группы неправомерно до тех пор, пока не будет выявлено их тождество по своей сути, а для этого требуется описать и проанализировать каждую ВР отдельно. В силу этого, эпистемологической характеристикой индивидуального подхода является отсутствие каких-либо регулирующих принципов анализа [6].

Таким образом, эмпирические подходы к ВР характеризуются отсутствием специфических моделей ВР и, как следствие, главный казус современной проблематики исследования ВР состоит в сведении феномена виртуальности к компьютерным реальностям, сетям, Интернету и прочим цифровым, компьютерным технологиям и средствам электронной коммуникации (как если бы все кораблестроение было сведено к созданию ботика Петра Великого), что может рассматриваться как вульгарный материализм. Сегодня это один из главных мифов сферы высоких технологий и обыденного сознания, несмотря на то, что виртуальные психологические реальности описаны еще в 1986 году [2].

При рациональном подходе, в противоположность эмпирическому, исследователь имеет представление (концепцию) о природе ВР, причем, зачастую, главной эпистемологической характеристикой рационального подхода является априоризм и волюнтаризм – априорное, до начала исследования эмпирического материала, и произвольное приписывание некоторой совокупности явлений определенного «объяснительного» механизма [4]. Наше понимание ВР кратко сформулировано в [4, 5].

Методологический посыл большинства исследователей «объясняет» ВР как замещение реальной реальности – действительности, – идеаль-

ной, потенциальной реальностью, образом этой самой действительности, что фиксируется как устойчивая тенденция «виртуализации», «симулякризации» человека и общества. Такие «мировые тенденции» нас, виртуалистов, конечно, радуют: интеллект заменит образ интеллекта, хлеб заменит образ хлеба, метро – образ метро, а философию – образ философии. Такие «объяснения» следует отнести к вульгарному идеализму.

Философский уровень рассмотрения проблематики ВР объят пафосом «второго прихода» виртуального (компьютерного) мировоззрения, «кибер-социума» и глобального человека. Полагаю, что ангажированность вопроса вытекает не только и не столько из «артефактности» виртуальной феноменологии для классической и неклассической науки, но, прежде всего, из необходимости совмещения космоцентрической и антропоцентрической парадигм в данной сфере научно-практической деятельности. Иными словами, имплицитно практикой ставится вопрос об адекватности инструментария концептуализации ВР и объектному и субъектному пространству (реальностям, онтологиям) одновременно. В этом и состоит проблема синтеза космоцентрической (объектной) и антропоцентрической (субъектной) перспектив постнеклассической науки, что должно, например, на методологическом уровне проявиться в снятии проблемы экстернализма – интернализма, заключающейся в «вольности» или сложности «правильного» отнесения некоторых конструктов к инструментарию или субъекту в схеме рациональности В.С. Степина [9]. Заделы в этом направлении в Центре виртуалистики Института человека РАН имеются [2, 3, 8].

В заключение необходимо подчеркнуть: решение проблемы экспликации онтологии субъектных миров и описания их топологии осложняется необходимостью проработки внеязыкового («предъязыкового», [1]) пространства сознания (и интеллекта в частности) и разработки ориентировочных языков описания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мельников Г.П. Системная типология языков: Принципы, методы, модели. – М.: Наука, 2003
2. Носов Н.А., Генисаретский О.И. Виртуальные состояния в деятельности человека-оператора // Авиационная эргономика и подготовка летного состава. – М., 1986 – С. 147 – 155
3. Носов Н.А. Виртуальный человек: очерки по виртуальной психологии детства – М.: Магистр, 1997 – 192 с.
4. Носов Н.А. Виртуальная реальность // Новая философская энциклопедия: В 4 т. / Ин-т философии РАН, Нац. общ.-научн. фонд; Научно-ред. Совет: предс. В.С. Степин, заместители предс.: А.А. Гусейнов, Г.Ю. Семагин, уч. секр. А.П. Огурцов. – М.: Мысль, 2000 – Т. 1. – С. 403–404
5. Носов Н.А. Психологическая виртуальная реальность // Человек. Философско-энциклопедический словарь. – М.: Наука, 2000 – С. 292–296
6. Носов Н.А. Не-виртуалистика (Современная философия психологии). – М.: Гуманитарий, 2001 – 56 с.
7. Носов Н.А. Виртуальная психология. – М.: Аграф, 2000 – 432 с.
8. Пронин М.А. Постнеклассическая эпистемология: коренной вопрос и главные сдвиги онтологических оснований // «Философский теплоход»: материалы XXI Всемирного философского конгресса «Философия лицом к мировым проблемам». Стамбул, 10–17 августа 2003 года. Доклады российских участников. – Краснодар – Москва, 2004 – С. 275–278
9. Степин В.С. Теоретическое знание. – М.: Прогресс-Традиция, 2000 – 436 с.

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ГУМАНОИДНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ

Л.А. Станкевич, к.т.н., доц. г. Санкт-Петербург

В 1950-60-е годы начались бурные исследования в области робототехники и искусственного интеллекта, которые привели к созданию *интеллектуальных роботов*. В настоящее время к интеллектуальным роботам могут быть отнесены многочисленные варианты реальных мобильных и виртуальных программных роботов с интеллектуальным управлением.

Мобильные роботы, предназначенные для работы в одиночку (в экстремальных условиях, при обслуживании больных и детей, в охранных системах и пр.), уже выпускаются серийно. Мобильные роботы, способные работать в группе (разведывательные, обеспечивающие связь, боевые, охранные, игровые и пр.), еще только осваиваются. Многократные попытки разработки мобильных *антропоморфных роботов*, которые были названы так за внешнее сходство с человеком, в начале 21-го века привели к созданию первых *гуманоидных роботов*. Теперь можно говорить о гуманоидной робототехнике, как новом направлении, возникшем на основе серьезных успехов искусственного интеллекта и робототехники и знаменующем начало эры полноценных помощников человека, похожих на него не только по форме, но и по поведению [1].

В процессе развития гуманоидной робототехники возникают и требуют осмысления следующие *проблемы*.

Почему гуманоидные роботы? Человечество уже давно пытается создавать машины, похожие на себя, т.е. имеющие человеческий образ и поведение. Так еще в древние века философ Фома Аквинский создал механическую куклу, которую разбили испуганные варвары. Множество механических кукол-андроидов было создано в средние века. Андроиды 20-го века создавались уже с применением управляющей электроники и поражали своими возможностями граждан. Теоретические исследования по человекоподобным (антропоморфным) роботам начались в 60-е годы (М. Вукобратович, Д. Охочимский, и др.). Серьезные практические работы стали проводиться с середины 80-х (так фирма Honda начала в это время многолетний проект по антропоморфным роботам). В начале 21-го века были созданы первые роботы гуманоидного класса, которые не только похожи на человека по форме, но и приближаются к нему по поведению.

Важная причина создания гуманоидных роботов – помочь людям в выполнении массовых рутинных работ, требующих ловкости, ума человека и умения пользоваться приборами. Люди сконструировали для себя множество инструментов и приборов. Использовать их вместо человека может только такая универсальная машина, как гуманоид. Другая причина – дружелюбность гуманоида и человека. Одетый гуманоид будет очень похож на человека и не будет вызывать отрицательных реакций у детей и стариков. Он будет способен удовлетворять все запросы детей и больных людей, в том числе и беседовать с ними с целью скрашивания

одинокости или развлечения. Важные моменты – доступность гуманоидных роботов по цене, их надежность и безопасность при работе среди людей. Эти моменты положительно разрешимы только при серийном промышленном изготовлении гуманоидных роботов.

Каковы перспективы применения гуманоидных роботов? Уже сейчас видно, что первыми применениями гуманоидных роботов будут: уход за детьми, больными и животными, выполнение домашних работ, подвижные игры, обслуживание в общественных местах, работа на сборочных линиях, на производстве быстрой пищи или официантами. В дальнейшем, не исключено их применение при проведении боевых операций, борьбе с террористами, охраны и т.д. Особое внимание сейчас уделяется применению гуманоидных роботов для работы в экстремальных средах (например, в зонах атомных станций). Вероятно, особой сферой применения гуманоидов в будущем будет работа на космических станциях и объектах, расположенных на Луне или Марсе.

Как влияют на развитие робототехники игры на Кубок Роботов? Федерация RoboCup, которая организует научные симпозиумы и соревнования на Кубок роботов, провозгласила своей главной целью создание к 2050-му году команды гуманоидных роботов, которые смогли бы обыграть в футбол команду чемпионов людей. Подобную же идею высказали ведущие ученые США, но со сроком 2025 год! Ученые и инженеры верят в успех этого фантастического проекта. Создание робота, играющего в футбол на уровне людей, означает возможность создания команд гуманоидов для разведки и работы в экстремальных зонах (атомные станции, подводные, подземные и космические объекты, другие планеты), для спасательных работ, боевых и антитеррористических операций и пр. Однако для этого требуются огромные усилия по дальнейшему развитию конструкции и средств управления движением и поведением роботов в реальной среде во взаимодействии с другими роботами или людьми. Робот футболист может стать конкурентом человека футболиста только, если также, как человек сможет бегать, прыгать, гонять мяч и решать тактические и стратегические задачи в игре. Поведенческие возможности робота уже сейчас усиленно отрабатываются на базе виртуальных агентов симуляционной лиги футбола роботов.

Каким ожидается рынок гуманоидных роботов? Промышленное строительство гуманоидных роботов прогнозируется как наилучший бизнес 21-го века. Сейчас производство гуманоидных роботов находится на уровне производства автомобилей 1900-го года. К середине столетия (а может быть и ранее) оно будет превалировать над автомобильной индустрией. Мировой рыночный прогноз утверждает, что первая группа или предприятие, которое начнет серийное производство и продажу коммерческих вариантов гуманоидов, станет миллиардером! По прогнозу через 40 (а возможно и меньше) лет производство гуманоидов может догнать, а возможно, и превзойти производство автомобилей. Особое место занимает рынок гуманоидных роботов для развлечения. Цена таких роботов при серийном производстве обещает быть не более 5-6 тыс.

долларов за штуку. В ближайшие 12 лет до 10% домов в США будут иметь гуманоидов для развлечений и домашних работ, что обеспечит потенциальный рынок таких роботов в 10 млн. штук.

Каковы трудности при создании гуманоидных роботов? Можно назвать три причины, мешающие созданию полноценных (подлинных) гуманоидов. Первая из них касается конструкции – у существующих роботов с электромеханическими приводами не хватает силы, реактивности, гибкости движений, экономности в расходе энергии и самих источников возобновляемой энергии. Вторая причина связана с невозможностью реализовать на борту робота вычислительную мощность, равноценную человеку-эквивалентному компьютеру (приблизительно 10 терафлоп). Третья причина – в отсутствии алгоритмической базы, позволяющей построить для робота искусственную нервную систему, которая будет обеспечивать сложное человекоподобное поведение.

Из сказанного следует **вывод** о том, что для достижения успеха в создании гуманоидных роботов следует разворачивать работы по современным технологиям конструирования роботов, микрокомпьютеров большой мощности и программному обеспечению интеллектуальных систем. Нет сомнения, что такие работы должны дать желаемый результат и могут быстро окупиться в будущем.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Станкевич Л.А.* Нейрологические средства систем управления. VI Всесоюзная НТК «Нейроинформатика-2004»: Лекции по нейроинформатике. Ч. 2. М.: МИФИ, 2004

II

СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ «СМЫСЛА»

*А.Ю. Алексеев, к.ф.н., г. Москва, А.Л. Дрозд, г. Санкт-Петербург,
А. Кислюк, Н.В. Маклашевская, А.В. Скрябин, г. Москва*

В современной компьютерной технологии, основанной на методах и средствах искусственного интеллекта наряду с моделями «данных» и «знаний» стали использоваться т.н. модели «смысла». Наблюдается повышенный интерес к моделированию «смысла» в гуманитарных и общетеоретических науках. В последние десятилетия было предложено большое количество интересных моделей «смысла» – психологических, лингвистических, кибернетических, синергетических, риторических, поэтических, семиотических, герменевтических, математических и др. В них прослеживаются три взаимосвязанные трактовки понятия «смысл» [1]: 1) *Интенционалистское определение*: «смысл» – это целевая направленность, ценностная ориентированность. К данной трактовке относятся выражения «смысл жизни», «смысл истории», «смысл бытия», т.е. «*делать что-то с мыслью*»; 2) *Контекстуальное определение*: «смысл» – это выражаемый знаком способ задания значения, т.е. более широкий контекст для значений языковых выражений, связанных текстов, образов сознания, ментальных состояний и др. Обыденное словоупотребление, соответствующее этой позиции, связывает «смысл» с идеей, сущностью, точкой зрения («*в смысле того или иного*»); 3) *Контентуальное определение* (от сл. «контент» – содержание). Ему отвечает термин *со-мыслие*. Смысл как контекст (смысл – «вне» всякой мысли) и смысл как контент (смысл «состоит» из мыслей) – это принципиально разные уровни анализа. Контентуально трактуемый «смысл» как личностно-значимое конкретно-целостное систематическое единство «мыслей» характеризует их эмерджентность и синергийность. Имеется ряд авторитетных утверждений, что «со-мыслие» присуще специфически русскоязычному варианту употребления слова «смысл».

Особую жизненную востребованность приобретают социокультурные модели «смысла» – т.е. те модели, в которых экспликация смысловой про-

блематики осуществляется с учётом социокультурных параметров. Модели «смысла» предназначены для повышения эффективности решения практических задач межкультурной коммуникации и интеграции, вопросов социокультурной идентификации и самоидентификации, проблем понимания «я», «другого», «чужого», инородной культуры и т.п. Все эти модели явно или неявно подразумевают возможности их компьютерной обработки.

Базовым средством компьютерного моделирования «смысла» представляется *логико-смысловая конфигурация*. Классические логико-смысловые конфигурации предложены основоположниками аналитической традиции в философии. Первая из них принадлежит Г. Фреге (т.н. «треугольник Фреге»): «Смысл» – это *способ задания значения, выражаемый знаком, обозначающим значение*. Конфигурация обслуживала культурно-антропологические запросы Г. Фреге, связанные с идеей абстрактного царства, «третьего Рейха» ментального мира (*dritter Reich*). «Смыслы» собственных имён и предложений составляют объективное содержание мышления человека, который стремится перейти от них к значению (к «значению истинности», т.е. к «истине» или «лжи»). Путём этого перехода осуществляется *суждение* о классах предметов ментального мира.

«Третий Рейх» Г. Фреге был разрушен неопозитивистами. Р. Карнап открыл дурную бесконечность иерархии «смыслов». Б. Рассел обнаружил софистическую парадоксальность конструкции Г. Фреге. Оказалось, что при задании классов предметов утрачивается различие между истинной и ложью, так как класс не редуцируем «без остатка» к совокупности элементов, «атомов». Возникает «тайна» образования единства из множества, характерная для наивной теоретико-множественной установки. В угоду логико-атомистической механике, позволяющей «прямо и открыто глядеть в лицо миру» Б. Рассел устраняет «смысл» из фрегевской модели посредством мощной *программы элиминации смысла*: предложенная им теория дескрипций элиминировала «смысл» из собственного имени, теория пропозиций – из утвердительного предложения, а теория типов – из косвенного предложения. В мире фактов и значений «смыслу» отводится роль *неопределённости, неясности значения*. В наши дни программа элиминации «смысла» имеет важное культурологическое значение – современная компьютерная технология, претендующая на «инфраструктуру» культуры, построена, по существу, на базе логико-позитивистской методологии и «бессмысленна» в силу собственно формальных соображений. Л. Витгенштейн считает, что «смысл» – это то, *что* изображает логическая картина мира, которую человек произвольно рисует. Однако человеческий произвол ограничен строгими логическими закономерностями. Смысл не является сущностью логического, мыслительного порядка. Он не выразим. Предложенную Л. Витгенштейном конфигурацию иногда обозначают в терминах «текст/контекст». Невыразимость контекстуально заданного «смысла» обусловлена тем, что результатом репрезентации «контекста» предполагается «текст», для понимания которого требуется представленность нового «контекста» и т.д.

Современные модели «смысла» базируются в основном на классических логико-смысловых конфигурациях. В отличие от интуитивистских призывов «участного понимания» и метафизико-спекулятивных феноменологических концепций они строятся средствами рациональных теорий.

В основе модели *практического смысла*, предложенной французским социологом П. Бурдьё, лежит постулат о тесной корреляции ментально-смысловых структур с телесными практиками («делать что-то с мыслью») [2]. Данная связь порождает спектр практических логик (логик *без понятий*): обмана, обмена, зыбкости, неопределенности, брака, магии, умерщвления и т.п. Практические логики представимы оппозициями (а/не-а). Например, если а = {«мужское», «социальное», «религиозное», «сухое», «день»}, то не-а = {«женское», «тайное», «магическое», «влажное», «ночь»}. П. Бурдьё считает, что все вещи мира распределяются практикой на два взаимодополнительных класса. Порядок в многообразии возможных значений практических действий осуществляется произвольным актом различения, установления *границ* (с). Если а = «день», не-а = «ночь», то с = «утро», момент перехода и разрыва. Посредством формирования оппозиций и выделения границ становится возможным понимание практик, на первый взгляд совершенно не связанных друг с другом. Например, практические схемы (по П. Бурдьё, «смысл») тождественны для таких процессов, как набухание крупы в кастрюле, прорастание зёрен и беременность.

Отечественный востоковед А.В.Смирнов считает, что понимание чужой культуры достигается путем сравнительного изучения и сопоставления не значений языковых выражений, которыми пользуются носители разных культур, а путем исследования самого способа сопоставления значений [5]. Он предлагает т.н. *методологию контраста*, которая позволяет эксплицировать и демонстрировать смыслы слов на фоне уже известных логико-смысловых соотношений. Если концептуально-языковые средства служат западному человеку для осуществления им *суждения* (здесь называется влияние Г. Фреге), то для человека восточной культуры они служат в роли *утверждения*. Принципиальная разница обусловлена различиями в восприятии мира. Выносить суждение можно лишь при условии наличия предметных данностей (иначе не о чем будет судить). Для восточного человека, считает А.В. Смирнов, характерной чертой миропонимания является то, что предметная данность мира не предзадана, её предстоит установить. Ключевой оппозицией здесь выступает противопоставление «существование/несуществование». Необходимо первоначально вынести *утверждение*, установить границу данной оппозиции и только после этого переходить к *суждению*.

Если теория межкультурной коммуникации западной/восточной культур А.В. Смирнова допускает возможность понимания посредством перевода с одного языка на другой, то французский философ и синолог Ф.Жульен находится в более затруднительном положении – в условиях т.н. радикального перевода [4]. Понятия не сопоставимы, словари отсутствуют, значения языковых выражений, которыми пользуются носители

инородной культуры, вообще неизвестны: чужой язык – суть «китайская грамота». Ф. Жюльен предлагает *методологию «сдвига»*, где: а) «сдвиг» – это определенное изменение привычного для исследователя образа мышления и понимания, переход из одного культурологического измерения в другое («из Европы в Китай и обратно»). При этом мысль становится деятельной, способной скорректировать представления о собственной культуре; б) «сдвиг» – это перемена, позволяющая «снять барьеры» и увидеть то, что обычно не допускается в границы нашей мысли, а значит, немислимо в условиях предзаданных культурных стереотипов. Западный человек посредством языковых средств *строит систему* понятий. Китаец *ищет семиотические условия*, побуждающие гармонично влиться в поток реальности. Знак «наводит» на смысл за счёт *аллюзии*, а не посредством *интуиции*, стоящей на пути «знак-смысл» в западной традиции. Знак у китайца «смакуется».

В конфигурации П.Бурдьё прослеживается интенционалистская трактовка «смысла», в конфигурациях А.В. Смирнова и Ф. Жюльена – контекстуальная. Контентуальную конфигурацию имеет возможность реконструировать из философии языка А.Ф. Лосева.

Логико-смысловой проблематикой проникнуто большинство работ А.Ф. Лосева, например, [4]. Для человека существует только смысл и больше ничего. Чтобы существовать, смысл должен отличаться от иного, от «бессмыслицы». Из сочетания смысл/бессмыслица диалектическим путём строится мир, понимаемый человеком. Знак, имя предмета (вещи) есть сам предмет, хотя предмет не есть имя. Самость этого предмета (то есть то, что в предмете есть «самое-само») задаёт смысловую сферу. И т.д. в духе платоново-гегельянской логики, обогащённой концептуальными положениями имяславия. В принципе, в современной компьютерной технологии имеются предпосылки реализации лосевской модели «смысла», например, голографическими средствами представления информации. Это может стать подспорьем для изучения смысловых аспектов социокультурной реальности.

Вышеприведённые логико-смысловые конфигурации имеют конвенциональный характер. Несмотря на онтологическую проблематичность, они обладают аксиологической значимостью – использующий их человек обогащает свои смысложизненные горизонты, выходит на метауровень относительно постановки вопросов «смысл жизни», «смысл бытия». Все эти конфигурации принципиально представимы в вычислительном квазиалгоритмическом контексте. Их компьютерная реализация обеспечивает качественно новый уровень репрезентации «данных» и «знаний» в интеллектуальных системах гуманитарного назначения. Так же они представляются достаточно надёжными intersубъективными основаниями для построения дискурса об особенностях обживания современным человеком техногенного мира. Однако все эти модели «смысла» – продукт нашей с вами договорённости по поводу того, что считать «смыслом», а данная конвенция обусловлена социокультурными условиями нашего бытия. Такая взаимообусловленность приводит к логической некор-

ректности и внутренней противоречивости метода репрезентации социокультурных особенностей процедур «понимания» в компьютерных моделях «смысла».

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алексеев А.Ю.* Национальные особенности логико-смысловых конфигураций // Приладожье и Русский Север: история, традиции, современность. Материалы научно-практической конференции в честь 300-летия г.Лодейное Поле, 8 – 12 июля 2002 г. / Научн. ред. Ю.Б. Сенчихина. Сост. А.Ю.Алексеев и С.Ю.Карпук. – Лодейное Поле: Изд-во «Лодья», 2003 – 240 с. – С. 40–48
2. *Бурдые П.* Практический смысл. СПб: «Алетейя», М.: «Институт экспериментальной социологии», 2001 – 562 с.
3. *Жульен Ф.* Путь к цели: в обход или напрямик. Пер. с франц. В.Г.Лысенко. Научн. ред. Н.Н.Трубникова, М.: Московский философский фонд, 1999 – 360 с.
4. *Лосев А.Ф.* Бытие – имя – космос/ Сост. и ред. А.А.Тахо-Годи. – М.: Мысль, 1993 – 958 с.
5. *Смирнов А. В.* Логика смысла: Теория и её приложение к анализу классической арабской философии и культуры. М.: Языки славянской культуры, 2001 – 504 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА В КОГНИТИВНЫХ НАУКАХ

О.Е. Баксанский, д.ф.н., проф., *Е.Н. Кучер*, к.псих.н., г. Москва

Субъект в познании мира исходит из следующих основных предпосылок:

1. «Объективные» признаки реальности – физические и социальные стимулы.

2. Определенным образом развитые к настоящему этапу онтогенеза когнитивные механизмы, сформировавшиеся на основе филогенетических предпосылок (характерных для человека как биологического вида когнитивных возможностей) в ходе онтогенетического развития.

3. Культурный опыт социума, в котором субъект формируется и живет (язык, идеология, знания, представления, установки, ценности, нормы, обычаи).

Относительно культурного опыта социума, к которому принадлежит индивид, следует подчеркнуть следующее: *институциональные структуры социума, выработанные им нормы восприятия реальности и взаимодействия с ней, с одной стороны, задают направление преимущественного развития формирующихся когнитивных механизмов ребенка, а с другой стороны, существенно влияют на когнитивное поведение индивида в зрелом возрасте.*

Таким образом, совокупное влияние трех перечисленных выше факторов детерминирует видение данным конкретным человеком событий и явлений реальности, формируя так называемый субъективный образ мира – индивидуальную модель окружающей среды (как физической, так и социальной).

Однако индивидуальное репрезентирование реальности формируется, детерминируется и структурируется через коллективное или социальное репрезентирование, так как индивидуальный образ мира невозможен вне социального контекста. Образ мира каждого конкретного человека опре-

деленным образом интегрирует социальные представления общества и других социальных групп, в которые индивид реально включен, изначально формируется под давлением социальных репрезентаций. А значит, без понимания структуры и функционирования социальных представлений невозможно рассматривать индивидуальные.

Важен исторический анализ категории «социальные представления».

Так, Г.Зиммель понимал под коллективными представлениями некую движущую силу формирования высшего единства – социального института – на основании взаимодействия совокупности индивидов. М.Вебер, напротив, определял содержание данного понятия как коллективное знание, ориентирующее и программирующее индивидуальное поведение.

Наиболее развернутая характеристика коллективных представлений принадлежит Э.Дюркгейму. Автор противопоставляет индивидуальные представления как продукт сознания отдельного человека коллективным – продукту общества в целом – по параметру их устойчивости, считая коллективные представления более устойчивыми. Важно отметить, что, по Дюркгейму, коллективные представления не есть сумма индивидуальных, но их первооснова, однородная и единая для всех членов данной социальной группы (подобно общему языку, унифицирующему образ мыслей и действий членов социума). К основным характеристикам коллективных представлений Дюркгейм относил объективность и неизменность. Автор также выделил в представлении символический компонент социальной жизни (на основании изучения примитивных обществ). Символизм, по Дюркгейму, – это средство, благодаря которому общество осознает само себя.

Необходимо также остановиться на работах Л.Леви-Брюля, который, на основании изучения мышления в «низших обществах», пришел к выводу, что индивид детерминирован доминирующими в обществе представлениями, в рамках которых он мыслит и выражает свои чувства. Эти представления изменяются от общества к обществу таким образом, что каждый тип соответствует определенному типу общества с присущими ему институтами и практикой. Вместо противопоставления индивидуальное/коллективное автор вводит дихотомию логическое/пралогическое мышление как альтернативу познавательных подходов цивилизованных и примитивных обществ соответственно.

Логическое и пралогическое мышление не являются разными уровнями развития мышления, но имеют качественную специфику. Цивилизованное мышление ориентировано на установление причинно-следственных связей, оперирование абстрактными категориями, использование логических схем, не зависящих от конкретного содержания индивидуального опыта субъекта. Тогда как примитивное мышление стремится не столько объяснить мир, сколько жить в нем. Поэтому, оно позволяет своему обладателю адекватно судить лишь об объектах собственного реального опыта, привлекая мистические, сверхъестественные интерпретации. Фундаментальная особенность мистического мышления состоит в том, что оно не разделяет факты и их субъективные интерпре-

тации, то есть, представление не содержит грани между объективным ядром и его субъективной оболочкой, что характерно для цивилизованного мышления. Таким образом, примитивное мышление, по Леви-Брюлю, пралогично по форме и мистично по содержанию.

К несомненной заслуге Л.Леви-Брюля следует, помимо прочего, отнести его идею о наличии аффективного и интеллектуального компонента в структуре представления. Автор предложил трехкомпонентную структуру представления: представление есть триединство познавательного, эмоционального и волевого компонентов. Причем, если для цивилизованного мышления каждая из сфер представления может быть осознана по отдельности, то для первобытного мышления это невозможно: представить себе некоторый объект означает одновременно испытать соответствующую эмоцию и быть готовым к действию.

Проблематикой социальных представлений занимался также Ж.Пиаже. Исследуя онтогенетическое развитие мышления ребенка, автор стремился реконструировать возрастные изменения в детском восприятии мира. Как подчеркивает Московиси: «Как мышление ребенка, так и мышление жителя примитивного общества проникнуты анимизмом, искусственностью, реализмом и другими нелогичными слияниями окружающей действительности и их собственных процессов мышления» [1, р. 71].

Ж.Пиаже разделяет взгляды Э.Дюркгейма на социальную природу также и таких коллективных представлений, как этические и моральные. Однако, при этом автор расширяет их функции, добавляя к выделенной Э.Дюркгеймом функции принуждения функцию сотрудничества. В соответствии с появившейся альтернативой он подразделяет современные общества на «общества, основанные на принуждении» и «общества, основанные на сотрудничестве». Причем, по Ж.Пиаже, в каждом из них формируются свои моральные и интеллектуальные представления: теплые, мистические, иррациональные – в первом типе и преимущественно холодные, построенные на формальных операциях и отношениях сотрудничества – во втором. Общество первого типа более социоцентрично и в нем доминируют отношения между людьми, в то время как обществ второго типа скорее децентрализовано, с превалированием субъект-объектных отношений. Таким образом, Ж.Пиаже, фактически, поставил под сомнение идею Э.Дюркгейма об однородности социальных представлений.

Если Ж.Пиаже «вскрыл психическое содержание представлений в их соотношении с социальными связями», то З.Фрейд «осветил их под другим углом, как результат процесса трансформации знаний, и объяснил, каким образом происходит «интернализация представлений» [1, р. 78]. Изучая детские сексуальные представления, З.Фрейд показал, что в их формировании играют роль два фактора:

1. Психологические мотивы (любопытство, желание проникнуть в тайну интимной жизни родителей и др.);
2. Социальные мотивы (необходимость приспособливаться к новой ситуации в семье при рождении второго ребенка; попытки верифициро-

вать полученные в ходе социального обмена (со сверстниками и взрослыми) знания).

Интересно, что собранные З.Фрейдом материалы коррелируют с соответствующим содержанием обыденного знания, которое можно извлечь из пословиц, мифов, устных рассказов. В этом смысле детские сексуальные представления являются разделенными – они в общем виде присутствуют в культуре и по-своему обнаруживают себя в разных поколениях и семьях. При этом неизменным остается общий принцип: в каждом случае возникает психологический конфликт между интерпретациями, которые предлагают родители, и детскими вопросами, при этом сталкиваются две культуры – культура взрослых и культура детей.

Кроме того, З.Фрейд обнаружил механизмы, управляющие интернализацией коллективных представлений отдельными индивидами. По Фрейду, интернализация представления связана с его переходом с уровня сознательного в бессознательное. Таким образом, появляется связь между достаточно абстрактным феноменом коллективных представлений, описанным Э.Дюркгеймом, и конкретными и разнообразными индивидуальными представлениями.

Приведённые данные показывают, что собственно социально-психологическая теория представлений, возникшая во Франции в 70-е годы, появилась не на пустом месте. Французские исследователи, в первую очередь, С.Московиси, Д.Жоделе, К.Фламан, В.Дуаз применили понятие «коллективные представления», которое ранее преимущественно относилось к традиционным культурам, к современному обществу, трансформировав его в понятие «социальные представления». Эта трансформация не была чисто лингвистической, имел место также некоторый содержательный сдвиг концепта. Трансформация понятия детерминирована, с одной стороны, необходимостью учитывать некоторые различия в происхождении представлений, как индивидуальных, так и групповых; с другой стороны, следовало подчеркнуть выделенную роль коммуникации в формировании и передаче представлений. Кроме того, психология признала, что представления могут одновременно продуцироваться и приобретаться, что привело к тому, что классическая версия понятия лишилась своей жесткой предопределенности и статичности.

По Московиси, в современном обществе социальные представления занимают пространство, заполненное в традиционных обществах мифами, легендами, различными формами устного творчества; соответственно, социальные представления берут на себя некоторые их черты и функции. Но по сравнению с традиционными культурами, в современной культуре процесс формирования представлений обладает рядом специфических характеристик, ставших результатом влияния таких факторов, как:

1. Интенсификация коммуникативных связей;
2. Развитие науки;
3. Увеличение социальной неоднородности;
4. Усиление социальной мобильности.

В современной социальной психологии *под социальными представлениями понимается «форма знания, являющаяся продуктом коллективного творчества и имеющая практическую направленность, позволяющая создать общую для некоторой социальной общности реальность»* [2, р.36]. Это знание также называют «обыденным», «наивным» или «природным». Иными словами, «категория социального представления обозначает специфическую форму познания, а именно: знания здравого смысла, содержание, функции и воспроизводство которых социально обусловлены. В более широком плане социальные представления – это свойства обыденного практического мышления, направленные на освоение и осмысление социального, материального и идеального окружения. Как таковые они обладают особыми характеристиками в области организации содержания, ментальных операций и логики. «Социальная детерминированность содержания и самого процесса представления предопределена контекстом и условиями их возникновения, каналами циркуляции, наконец, функциями, которым они служат во взаимодействии с миром и другими людьми» [3, pp. 361-362].

Таким образом, социальное представление как результат соединения психологических и социальных феноменов, оказалось точкой пересечения различных социальных дисциплин, универсальным понятием, которое позволило значительно расширить поле исследований социологии, антропологии, социолингвистики и, конечно же, собственно психологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Moscovisi S.* Des representations collectives aux representations sociales // Les representations sociales, P., 1989
2. *Jodelet D.* Representation sociales: un domaine en expansion // Les representation sociales, P., 1989
3. *Jodelet D.* Representation Sociale: Phenomenes, Concept Et Theorie// Moscovici S. (Ed.) Psychologie Sociale, P., 1984

ИНФОРМПОЛИС КАК НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБЩЕСТВЕННОЙ ЖИЗНИ И ФОРМИРОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Э.С. Демиденко, д.ф.н., г. Брянск

Как известно, в конце XX века в наиболее развитых странах мира началось формирование информационного общества, которое отличается высоким уровнем социально-экономического и инфраструктурного развития на основе информатизации и электронизации не только промышленности и сельского хозяйства, но и многочисленных и разнообразных услуг. В США, например, в сфере услуг, включая услуги в индустрии, занято около 80 процентов работающих. Среди услуг на ведущее место выдвигаются научные и информационные.

Формирование информационного общества потребует не только формирования технополисов информационного направления с концен-

трацией электронной промышленности (типа Силиконовой Долины в США, Бангалора в Индии, формирующегося Российского центра программирования в Дубне), но и совершенно новых типов городов информатизации общества и формирования интеллектуальных систем – *информполисов*. Информационное общество характеризуется высоким уровнем развития способа производства общественной жизни – научно-технологического, а также информатизации всех сторон человеческой жизнедеятельности: от научно-производственных процессов до быта и поддержания жизни биологических организмов, включая и человека. Говоря о последнем, можно уже и сейчас отметить: в экономически и технически развитых странах средняя продолжительность жизни в 75-80 лет стала возможной благодаря развитой социальной (в широком смысле слова) инфраструктуре, хотя и она воздействует довольно противоречиво на человеческий организм.

Центральным звеном информатизации становятся все более и более не только центры электронизации и программирования, но и телекоммуникационные системы, а в будущем немаловажное значение займет Интернет нового поколения – глобальная информационная магистраль (по терминологии Б. Гейтса), объединяющая уже к середине XXI века спутниковые системы, оптико-волоконную связь, новейшие и весьма емкие носители информации и разнообразные информационные технологии, способные сжимать при передачах информацию в миллион раз.

Работая над проблематикой информационного общества и ряда научно-технических решений информатизации (как социолог-урбанист и инженер), автор данных тезисов пришел к выводу, что наряду с *наукоградом* и *технополисами* в XXI веке начнут активно создаваться *информполисы*, которые будут решать в первую очередь социальные проблемы, связанные с формированием будущего общества на основе выверенных прогнозов, а затем уже и разрабатывать соответствующие социальным прогнозам научно-технические проекты. Формирование довольно дорогостоящих Информполисов на национальных языках диктуется не только процессами электронизации и информатизации, но и динамично проходящей глобализации общественного и социоприродного развития в целом на нашей планете. В ходе скоротечной по историческим меркам глобализации начинается конкуренция за выживание больших и малых народов, их языка и культуры. По данным социологов, в XXI-XXII веках из 2,5 тысяч языков на земном шаре останется примерно 100-130 языков, конкуренция между которыми будет продолжаться и далее вместе с конкуренцией за выживание народа, которому грозит растворение в больших народах. И если в прошлые века предпочтение отдавалось языкам культуры, то с середины XX века – языкам культуры и науки. Вот почему рейтинг английского и русского языков как международных был весьма высоким в XX веке.

Автором данных тезисов, по заказу общественно-научной Международной Академии Информатизации (МАИ), был разработан в основных своих теоретических положениях проект создания под будущий Интер-

нет и другие телекоммуникационные сети системы формирования (и соответственно структурирования) энциклопедической и другой социально и научно значимой информации, предназначенной на «вечное» хранение и воспроизведение по запросам юридических и физических лиц. Этот проект получил название информационно-интеллектуальной системы «Всемирная Информ-Энциклопедия», системы, опирающейся на свои национальные высокоразвитые в научно-технологическом аспекте города – узлы всесторонней информатизации общественной жизни.

Понятие «Информполис» является интегративным, поскольку процесс их создания предусматривает формирование на нашей планете специальной национальной сети крупнейших центров по типу наукоградов и технополисов – будущих специализированных центров информатизации. Такие высокоразвитые научно-технологические центры являются важнейшими узлами будущей глобальной информационной магистрали (Интернет-2) и других телекоммуникационных систем, поистине гигантскими базами (на разных языках народов мира) формирования глобальных и крупномасштабных информационно-телекоммуникационных проектов типа «Вселенная», «Планета Земля», «Флора и Фауна Земли», «Народы Земли» и многих других. Особое место займет здесь и проект формирования и хранения генеалогического древа людей в аудиовидеосистемах, передачи важнейшей информации о людях от поколения к поколению. Если попытаться эскизно взглянуть на Информполис, то он будет представлять собой научно-технологический узел национальной информатизации – *специфическое сочетание документального Голливуда, Силиконовой Долины, крупнейшего телекоммуникационного центра «Останкино», Центра космической связи «Дубна», новосибирского академгородка*; т.е. своеобразный развитый центр, работающий всецело на гуманную и экологически безопасную информатизацию жизнедеятельности общественных систем и социоприродного развития.

Такие центры информатизации станут прежде всего формироваться на наиболее распространенных языках мира, обслуживая на конкретном языке «свое население» во всех точках Земли, станут «производителями» национальной информации, сканируя национальную культуру и природу, и в то же время выступят банками, «держателями» всей энциклопедической информации о всех народах мира, их культуре, природных ресурсах и т.п. на своем национальном языке. Географически на Информполисы будут замыкаться национальные региональные банки культурно-энциклопедической и иной значимой информации. Эталонные документы информации будут храниться в двух основных банках (общенациональном и региональном), что обеспечит надежную сохранность такой информации для будущих поколений.

Проект информационно-интеллектуальной системы «Всемирная Информ-Энциклопедия» был поддержан в ноябре 1995 г. Третьим Международным Форумом по информатизации (Москва, Кремлевский Дворец) и в Декларации ООН, МАИ, Администрации Московской области и г. Дубны во время посещения Дубны заместителем Генерального секре-

таря ООН Джи Джаоджу. В 1996 г. для реализации этой идеи была образована в Дубне АНО «Всемирная Информ-Энциклопедия», а позднее и МУП «Дирекция программы развития наукограда Дубна», которое вплотную занялось формированием в известном международном научном академгородке (около 70 тыс. населения) *Российского центра программирования*. Многие научные конференции, семинары и совещания, проведенные этими организациями, реальная помощь Правительства РФ и Администрации Московской области увенчались успехом, зафиксированным окончательно 20 октября 2004 г. на Конференции «Социально-экономическое развитие территории на основе интеллектуальных ресурсов. Создание Российского центра программирования в г. Дубне».

Первый крупный научно-технический проект постсоветской России предполагает строительство в ближайшие годы в центральной части Дубны (на пустыре за Волгой в 500 га) поселения на 30-35 тыс. жителей с приглашением 10 тыс. программистов и других специалистов для работы. Строительство офисов, жилья и производственных площадей, их материально-техническое оснащение оцениваются в 470 млн долларов США, причем государственные инвестиции составляют только около 90 млн долларов. Предполагается высокая окупаемость проекта. Спрос на программный продукт растет и составляет в мире примерно 120 млрд долларов с ежегодным ростом в 16-20%. Программирование сейчас является одним из важнейших научно-технических направлений информатизации общественного развития; Дубна в ближайшие годы может стать научно-материальной базой и реализации принятой несколько лет назад программы «Электронная Россия». На базе Российского центра программирования со временем начнут формироваться составные части будущего Информполиса. Уже в 2005 г. предполагается формирование региональных банков энциклопедической информации и начала организованного «сканирования» образа жизни и культуры народов, флоры и фауны и в целом природы нашей страны. Существенные шаги в этом направлении делают также Миннауки и образования с формированием «виртуальных университетов» на основе системы Ранет, крупнейший в России негосударственный Современный гуманитарный университет с системой спутникового образования, Международный университет природы, общества и человека «Дубна», создавший вместе с Администрацией города единую информационно-образовательную сеть, связывающую все образовательные учреждения и библиотеки на основе магистрального канала (длиной 34 км и пропускной способностью 1 Гбит/с). На базе сети в Дубне начинают разворачиваться различные сервисы: оформление платежей и покупок, передача телевизионного и телефонного сигналов, данных со счетчиков электроэнергии, холодной и горячей воды, мониторинг состояния городской среды и инженерных коммуникаций. Специалистами Университета «Дубна» решены для наукограда и многие практические задачи использования распределенной информации, что является важным для информатизации городов, регионов и страны.

Формирование Информполиса «Россия» позволит перейти к созданию во второй половине XXI века Всемирного искусственного интеллекта, о чем в свое время писал известный ученый-кибернетик В. Глушков. И если его идеи были связаны с формированием мощной ЭВМ, то мы можем сказать, что без создания системы формирования, хранения и передачи энциклопедической информации эту задачу не удастся решить. Русскоязычный всемирный искусственный интеллект явится той материальной основой, которая позволит в условиях конкуренции народов, языков и культур не только сохранить, но и развить все богатство российской жизнедеятельности на многие тысячелетия, решать актуальные проблемы жизни народов России. Продолжение работы в Дубне, формирование общероссийского центра не только программирования, но и информатизации огромнейшей нашей страны является важнейшей задачей нашего государства и всего общества.

ДЕКАЛОГ В ВИРТУАЛЬНОМ МИРЕ

О.А. Дорохова, г. Москва

Многие согласны с тем, что Интернет как явление дает многим исследователям пищу для размышлений, над тем, что он из себя представляет. Является ли он новой формацией наравне с биологическими и социальными мирами человека или же к нему следует относиться потребительно, как к определенному «складу» информации, «источнику пользы для человечества» [1]. Тем не менее, Интернет несет в себе определенную социальную структуру. В нем представлена не только политическая, религиозная, общественная, юридическая деятельность, но также возможность построения взаимоотношений между частными лицами, самореализации каждого человека практически в любой сфере деятельности, соответственно появляется «своя мода, свой собственный жаргон, своя социальная стратификация» [2] – своя культура. Каждый пользователь при входе в виртуальный мир занимает социальную нишу и при определенной мотивации стремится продвинуться по социальной лестнице, например, от обыкновенного пользователя какого-либо форума до модератора того же самого форума.

Именно область взаимоотношений между людьми и самореализации, самоутверждения человека как личности попадает под юрисдикцию морали. Но чем является мораль в Интернете, есть ли она вообще в виртуальном мире? Многие ратуют за полную свободу самовыражения личности в этом мире, где человек не скован никакими правилами, кодексами, что приводит к таким проблемам, как пропаганда насилия, нерегулируемая коммерция, распространение порнографии, нарушение личного пространства человека и т.д. В итоге, всемирную сеть обвиняют в том, что она несет в реальный мир морально-разлагающие компоненты, способствует деградации человечества. Отсюда возникают некоторые вопросы: с изменением человека в виртуальном мире следует ли морали также трансформироваться, т.к. некоторые её законы перестают действовать в

виртуальном мире, или же должна возникнуть «новая» мораль, которая будет адекватна виртуальной действительности, или же не должно быть вообще никакой морали.

Данные вопросы возникли в связи с тем, что человек в виртуальном мире приобретает новое «тело», вернее, он трансформируется в нечто бестелесное и единственным выражением его в виртуальной жизни является текст, но благодаря этому, человек в некотором смысле лишен интонаций, эмоций, которые сложно выразить в тексте. Но в то же время он, если смотреть на него с виртуальной точки зрения, – «без лица». Точнее, человек в сети получает возможность иметь много лиц, он может виртуально поменять пол, внешность, он многолик. Следовательно, его сложно идентифицировать, свести к чему-то определенному, он становится анонимным. В виртуальном мире возникает некоторая специфика взаимоотношений, т.е. собеседника рассматривают зачастую через призму собственных ожиданий, стереотипов восприятия, заложенных воспитанием. Виртуальному человеку неведомы те чувства, которые напрямую связаны с телом, как осязание, слух, зрение, тактильные чувства, обоняние, хотя зрение является залогом входа в виртуальный мир, что исключает появление в этом мире людей с нарушенными зрительными функциями. При этом важно отметить, что нет таких ощущений как боль, голод, жажда в физическом смысле. В наличии у человека только его «вторичные» чувства: любовь, тщеславие, злость, ненависть, уважение и т.д. Отсюда можно сделать вывод, что мотивация поступков человека не будет определяться его физическим телом, а только лишь его желаниями, связанными с его самореализацией как личности в духовном или социальном плане.

Тогда возникает проблема, заключающаяся в том, что в виртуальном мире перестают действовать, теряют свой смысл такие моральные законы, которые являются незыблемыми в реальной жизни, особенно, это заметно на примере виртуальной области, где пользователи могут общаться друг с другом, строить личные отношения. В качестве примера можно рассмотреть некоторые заповеди Декалога, которые фактически признаются и почитаются не только приверженцами христианства. Например, заповедь «не убий» не может быть до конца адекватна в виртуальных взаимоотношениях частных лиц, т.к. в Интернете мы имеем дело лишь с виртуальной маской определенной личности, которая может возникать вновь и вновь, даже при условии, что будет разрушен компьютер, через который данная личность выходит в Интернет.

Немного другой смысл обретает заповедь «не лги». Мировая сеть дает огромную возможность лжи и при этом мала вероятность того, что ложь будет наказана. Но человек перестает лгать. Например, какой смысл в представлении себя в качестве красивого человека в чате, например, если в последствии есть возможность того, что люди встретятся в реальном мире. Но даже если встреча не состоится, то никто и никогда, кроме самого пользователя не узнает, что была сказана неправда. Остаётся ли тогда смысл врать?

Шестая заповедь «не прелюбодействуй» также теряет свой смысл. Известно, что в мировой сети существуют такие сайты, которые регистрируют виртуальные браки между желающими, им выдается определенное свидетельство, где этот брак подтвержден. Но насколько серьезен подобный брак, который не имеет под собой реального подтверждения: совместного ведения хозяйства, общих детей и т.д. И не имеет по сути юридической силы. Как в таком случае можно совершить измену, если виртуальной брак ценности как таковой не имеет?

Единственная заповедь, которая является довольно актуальной проблемой в виртуальном мире – это заповедь «не кради». В связи с возможностью многократного копирования информации, пренебрегая авторскими правами, правом на частную собственность, и невозможности отследить момент преступления, воровство в Интернете процветает даже при условии того, что изданы законы о защите авторских прав и частной собственности в виртуальном мире.

Можно ли из этого рассмотрения сделать вывод, что моральные нормы в виртуальном мире ослабевают или вообще теряют смысл? На мой взгляд, моральные законы ни в коей мере не ослабевают, они обретают новый смысл. Областью морали являются человеческие взаимоотношения, которые строятся на взаимоуважении, на справедливости, на ответственном поведении, которое может быть выражено не только в действиях, но и в словах, независимо от того, где взаимоотношения реализуются в виртуальном или реальном мире.

ЛИТЕРАТУРА

1. Этика в Интернете. Понтификальный Совет по средствам массовой коммуникации. http://religion.ng.ru/facts/2001-10-24/3_gazeta.html
2. *Новоженкина О.В.* Интернет как новая реальность и феномен современной цивилизации// Влияние Интернета на сознание и структуру знания. М.: ИФ РАН, 2004 – 239 с.

ЧТО ЗНАЧИТ «МЫСЛИТЬ»?

А.Ф. Зотов, д.ф.н., проф., г. Москва

Когда мне, человеку, профессионально занимающемуся философией, предложили принять участие в конференции по проблемам искусственного интеллекта, в составе оргкомитета которой числятся весьма известные в философском сообществе специалисты, к тому же работающих в Институте Философии РАН – один по теории познания, другой – по проблеме идеального, и к тому же предложили срочно назвать тему выступления, то первое, что прошло мне в голову – это позаимствовать название у М. Хайдеггера, который именно так назвал книгу, в которой собраны тексты курса, прочитанного им в 1951-52 гг. в университете г. Фрейбурга. Книга имела немалый успех, поскольку с той поры несколько раз была переиздана.

К тому же сам я получил исследовательский грант РГНФ по теме «Введение в феноменологическую теорию разума» и уже осознал, что проблема разума вообще, и рациональности в частности насколько непро-

стая, что итогом моей работы может быть разве что *введение*, провизорный обзор исследований, которые должны быть проведены, чтобы можно было говорить о каком-то общем понимании этого предмета, который, с первого взгляда, кажется столь легко доступным (ведь каждый из нас, нормальных представителей рода человеческого, «по определению» существо разумное), и к тому же так разносторонне исследован логиками, психiatрами, невропатологами, психологами, физиологами и прочими представителями весьма уважаемых и признанных научных дисциплин, что не только его наличие или отсутствие, но и степень развитости или недоразвитости, не говоря уже о патологических отклонениях от «нормы» измеряют, видимо, с высокой степенью точности – и в учебных заведениях, и в клиниках, и при поступлении на работу, и даже «на – глазок», когда судачат о знакомых, начальниках, политиках, деятелях литературы и искусства. Так что, помимо всеобщей осведомленности об этом предмете, наличию широчайший спектр профессиональной информации о нем.

Так что тем, кто занимается *искусственным* интеллектом как технической проблемой, кажется, грех жаловаться на недостаток сведений о *естественных* прообразах проектируемых и создаваемых ими в лабораториях и конструкторских бюро, а затем и на заводах интеллектуальных устройствах. Вопрос лишь в том, *насколько хорошо* воспроизводится «естественное» в «искусственном», удалось ли человеку приблизиться к природному (расцениваемому как предел совершенства искусственного), или даже *презойти* природу. Тогда психолог, физиолог или философ выступали бы в роли судей (или критической инстанции) по отношению к мастеровым людям, которые примеривают на себя личину тульского Левши.

Собственно, так и было на исходе средних веков в Европе, когда рождалось промышленное (механическое) производство, когда часовщики создавали поразительные приборы – не только для измерения времени (вспомним механического павлина из Эрмитажа), когда многих из них овладела страсть создавать механические подобия человеческих существ («Пианистка», «Танцовщица», «Шахматиста» и т.п. Дело это в те времена в Европе было довольно опасным – творцы, вместе со своими творениями, могли быть преданы суду святейшей инквизиции и даже приговорены к сожжению на костре. Причем (нам важно иметь это в виду в связи с нашей темой), как судьи, так и создатели таких искусственных существ надеялись на успех в этом (греховном) соревновании с Господом. Такая – мировоззренческая – позиция нашла выражение в искусстве и литературе, как, разумеется, и в философии: книги «Человек – машина» Ламетри и «Изложение системы мира» Лапласа – только наиболее яркие проявления этой всепроникающей идеологии.

Есть поучительные примеры из области, видимо, более близкой научно-технической части нашей конференции. В книге «Великое искусство», относящемся к началу 13 века, испанский богослов-католик, лингвист и логик Раймонд Луллий, в т. руде «Ars Magna» («Великое искусство») изложил принципы построения «мыслящей машины», которая позволяла воспроизводить логические рассуждения. Машина представляла

собой соединение особого алфавита, в котором буквы представляли понятия, сочетания фигур силлогизма с помощью семи концентрических колец, вращение которых создавало комбинации терминов, которые, как считал автор, исчерпывали все абсолютные предикаты мироздания. Это идея пользовалась успехом среди ученых вплоть до 18 века, хотя Лейбниц в 1666 г. подверг ее критике, назвав «слабой тенью подлинного искусства комбинаторики». Затем, уже в 19 веке, английский математик Чарлз Бэббидж изобрел аналитическую машину для выполнения математических выполнений разного рода, в которой была «память», программируемое и вычислительное устройство из рычагов и шестеренок, и в которую программа вводилась с помощью перфокарт. Правда, Бэббидж уже понимал, что он не проникает таким образом ни в тайны мышления, ни в глубины устройства мироздания, ни даже моделирует устройство мозга – он понимал, что создает не аналог мыслящего субстрата, а всего-навсего придумывает средства для решения расчетных задач в любых областях, где они могут пригодиться. Поэтому он не видел качественной разницы между этими своими изобретениями и другими новациями, вроде страховых таблиц, тахометра или устройства, которое сбрасывало случайные препятствия с рельсов перед паровозом.

Однако на заре современной кибернетики, в работах Н. Винера, по сути, была снова воспроизведена более архаичная мировоззренческая схема, правда, скорректированная и дополненная более поздними поправками. Казалось бы, европейское мировоззрение и методология науки давно избавились не только от механистической формы редукционизма даже в том его виде, который был присущ классификации форм движения материи в изложении Ф. Энгельса, где механическое движение признавалось не только простейшим, но и базисным («физика есть механика атомов»). *Субстанциалистская* натурфилософия сменилась сначала «энергетизмом», а потом была потеснена *функционализмом*, принципы которого стали чуть ли не общепризнанными в научной картине мира после публикации книги Э. Кассирера «Понятие субстанции и понятие функции». Тем не менее, почти в неприкосновенности сохранилось, хотя бы в качестве объяснительного принципа, стремление видеть в «сложном», в соответствии с этимологией этого слова, нечто «сложенное» из «простых» («более простых») элементов, а его специфику понимать как результат структурных связей, отношений и пр. между элементами. Методологическими терминами, которые обозначали эти «добавки», стали «организация» с ее «уровнями», «система» с ее «степенями сложности», «управление» с его «прямыми» и «обратными» связями, и, наконец, «информация». Последняя даже приобретает качества прежней «субстанции». Однако и образ «машины» не исчез: как вселенная в целом, так и мозг предстают в сознании не только «простых людей», но и большинства ученых как «машина» (правда, теперь *информационная*). Стоит напомнить, что Н. Винер, по его воспоминаниям, занимаясь проблемами технического обеспечения ПВО Британии, отметил в качестве важного факта, что он *случайно* заметил аналогичность структуры участка нерв-

ной ткани мозга, связанного с работой рецепторов, со структурой электронного устройства, управляющего огнем зенитной батареи. А ведь за этим (или параллельно этому) развернулось и множество исследований по созданию электронных моделей нервных клеток (аксонов) и «нервных сетей», а также множество дискуссий о том, «может ли машина мыслить». Причем та машина, о которой шла речь, была именно ЭВМ! (Вспоминаю, что в «Вопросах философии» была опубликована статья одного доктора философских наук, в которой автор писал буквально следующее: «Даже такое сложное устройство, как триод, не может заменить человеческий мозг»). Так что не только компьютер представлял как «электронный мозг», но и живой мозг трактовался как «биологический компьютер» – и это было нечто большее, чем просто метафора...

Соответственно, и новая наука – кибернетика – обретает некоторые черты философии; конечно, не в средневековом толковании последней, как «метафизики», а близком духу позитивизма позднего Просвещения – как «науки о наиболее общих законах развития природы, общества и мышления». Эти черты очевидно проступают в винеровском определении кибернетики как «науки об управлении и связи в организме, машине и обществе». Поэтому как раз наши философы быстро прореагировали на ее появление: одни резко негативно (прежде всего, видимо, потому, что пришла она к нам «из за бугра»), другие позитивно; сразу вспомнили о сочинении А. Богданова «Всеобщая организационная наука (тектология)», универсалистскую установку и философский характер которой подчеркнул сам автор в предисловии к немецкому изданию своей книги (1923 г.). Философы не случайно составили ядро Института Системных Исследований, ставшего, пожалуй, главным центром по разработке теоретических проблем кибернетики в нашей стране.

Такова духовная (культурная) атмосфера, в которой рождался класс проблем, которые сегодня объединяет термин «искусственный интеллект». В итоге возникло то, что я назвал бы «семантической ловушкой» (это близко по значению к термину «эпистемологическое препятствие» у Г. Башляра): те, кто в самом начале занимались конструированием вычислительных устройств наряду с другими, как правило, необычными и сложными, техническими задачами, которые потом были включены в проблематику «автоматики», «распознавания», теорию моделей и технику моделирования, а также организации сложных (в частности, человеко-машинных) систем, в которые были включены компьютеры, все эти (как правило, сложные) системы получили название «умных машин», «интеллектуальной техники», а *технический* компонент, который обеспечивал их взаимодействие с объектом (распознавание, моделирование, адаптацию – например, в форме обеспечения «гомеостаза» системы) – *искусственного интеллекта*.

Разнообразие (дифференциация) этого класса проблем, *т.е. прикладных технических задач*, с самого начала приводила к глубокой специализации разработчиков интеллектуальной техники и имела результатом, в конечном счете, избавление от «бионических» априорных предпосылок,

которые, начиная с принципов, лежавших в основании подхода Винера и выразившихся в его определении кибернетики. Сегодня они имеют ценность скорее для историков кибернетики, чем тех, кто связан с практическими, да и теоретическими разработками. Соответственно, большинство последних не оглядывается в своих работах и на достижения физиологов. Как, собственно, не видят они особой пользы и от философских новаций в теории познания, которая тоже избавилась и от попыток редукции содержания знания к ощущениям, и от трактовки ощущений как «преобразовании энергии внешнего раздражения в факт сознания». В общем, и определение познания как «отражения», даже с многочисленными поправками, не касается ядра современной эпистемологии.

Между прочим, и определение логики как «науки о правильном (в смысле «подлинном», хорошем) мышлении» вряд ли годятся для обозначения их разработок в области искусственных (формальных) языков и логических исчислений (что, кстати, как раз прямо связано и с теорией программирования, и практикой разработки и компьютеров, и других «умных» машин.

Значит ли это, что область сотрудничества, полезного взаимодействия между философами и теми, кто называет предмет своих исследований «системами искусственного интеллекта», попросту исчезла, и пришло время сначала определиться хотя бы в том, что содержание и структура тех предметов, которые называются словами, звучащими очень похоже, чаще всего настолько различны, что вспоминается старый анекдот о немецком майоре, который надеялся полечить детей у своего подчиненного, вольноопределяющегося, доктора философии, поскольку -де «доктор есть доктор»? Нет, конечно, и первая область, которая мне приходит на ум, где сотрудничество просто необходимо – это характер и перспективы тех изменений в культуре, которые принесла компьютеризация, тех изменений в образовании, научной работе, характере общения, повседневной жизни, человеческой психике, места и функций человека в больших человеко-машинных системах, как в современных условиях, так и в перспективе.

Что же касается мышления, попробуем для начала разобраться с тем, что значит «мыслить», и разведем друг от друга как очень разные предметы «технику» решения интеллектуальных проблем и механизмы генезиса этих проблем в культуре, от того, что Хайдеггер называл «вопрошанием», обращенным к бытию. И в заключение приведу некоторые важные тезисы Хайдеггера касательно сути мышления, как его трактует этот мыслитель:

1. Мышление не ведет ни к какому знанию, подобному тому, которое содержится в науках.
2. Мышление не доставляет никакой мудрости, полезной для жизни.
3. Мышление не разрешает никаких мировых загадок.
4. От мышления нет никакой непосредственной пользы для деятельности.

ШИЗОИДНОСТЬ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

В.А. Карелин, г. Тула

Рассмотрение динамики изменений в сфере антропологической проблематики может продуктивно осуществляться только в контексте, в котором актуализируется эта проблематика. В настоящее время основное пространство этого контекста составляют феномены, идентифицируемые как явления эпохи постмодерна или информационной цивилизации. Для этого состояния характерно возникновение модусов человеческого бытия, принципиально отличающихся от имевших место ранее, и феномен искусственного интеллекта (далее ИИ) играет значительную роль в формировании этих модусов.

Развитие, происходящее в области информационных технологий, происходит в высоком темпе, и человек оказывается частично «выброшенным» из действительности, т.к. он не в состоянии полностью адаптироваться к новым условиям. В основном это связано с появлением новых технических средств и модификацией прежних, и эти достижения все более основываются на технологиях ИИ, поэтому они с успехом могут быть описаны как «все более разнообразные и неожиданные» [2, с. 157], а это субъективное утверждение о неожиданности есть ни что иное, как вербализация той или иной степени состояния дезадаптации.

Рациональные посылки, организующие ориентацию в мире и прогнозирование, в связи с подобной дезадаптацией все чаще оказываются несвоевременными и представляются несостоятельными. Поэтому в современном состоянии приоритетным становится паралогичное мышление, своими чертами схожее с шизофреническим. Наша задача — показать взаимосвязь между этим мышлением и ИИ.

Для начала зададимся вопросом: «Стоит ли приписывать какие-то черты шизодности продуктам, созданным с применением технологий ИИ?» Казалось, возможен лишь отрицательный ответ, ведь речь идет исключительно о прагматической деятельности создателя робота, программного продукта, экспертной системы и т.д. Однако этот прагматизм как раз шизоиден, хотя и рационален. Функционирование средств на основе ИИ невозможно без определенного расщепления и смешивания функций, присущих человеку и машине; технологии ИИ шизоидны «с точки зрения» бытия, что выражается в их гротескном «продолжении», усилении и имитации функций человека.

Состояния, в которых пребывает современный индивид, нередко сопровождаются страхами, причиной которых является настороженность по отношению к ИИ как к мощному средству, способному глубоко изменять действительность. Это часто приводит к построению неких шизоидных дискурсов, интегрирующих образы ИИ в современную культуру.

Так, многочисленные футурологические прогнозы рисуют напоминающие бредовые или онейроидные фантазии картины с напряженным

эсхатологическим эмоциональным фоном, в которых, как правило, что-то ужасное совершается по воле выходящего из под контроля ИИ. (Один из относительно недавних примеров — тревожное ожидание «Y2K» — технологической катастрофы, которая «должна была» произойти из-за переключения компьютерных часов в ночь с 31.12.1999 на 01.01.2000).

Образы ИИ прочно заняли свою нишу в современном искусстве. Появление робота в кинофильме вряд ли можно считать чем-то структурно аномальным, однако кинематограф предлагает куда более проблемные сюжеты с участием ИИ. Образы технологий ИИ часто реализуются в контексте деперсонализации, разрушая границы личности действующих лиц либо полностью трансформируя обжитую ими реальность. Так, робот как персонаж, не представляет такого интереса, как андроид — в большей степени антропоморфный робот либо соединение человека и машины (например, в фильмах «Робот-полицейский», «Терминатор» и др.). Возможно и частичное соединение человека с техническими средствами («Джонни-мнемоник»). Исчезновение и деформация личности в этих случаях увязана с аналогичными изменениями телесности

Мотивы кинофильмов, равно как и литературных произведений в жанре научной фантастики, с тем или иным вариантом «участия» ИИ могут быть рассмотрены в более широком контексте субкультуры киберпанка, которая содержит в себе все ту же проблематику.

Шизоидные странные, деформирующие и деформированные образы ИИ появляются и в живописи. Наиболее рельефно они представлены в творчестве современного швейцарского художника и скульптора — сюрреалиста Гигера (H.R. Giger). Он известен как создатель образа Чужого из небезызвестного одноименного фильма. На его картинах часто можно увидеть странных, частично живых, частично состоящих из технических элементов существ — «биомеханоидов» (biomechanoids).

Анализируя в целом тенденции моделирования подобных образов ИИ в культуре, можно заметить то, что все они связаны с существенной дихотомией «человеческое-машинное», словно пришедшей на смену дихотомии «тело-душа». Эта дихотомия реализуется именно шизоидным путем: образы болезненно амбивалентны, в них содержится сразу и машинное, и человеческое, хотя эти стороны таковы по природе, что не могут симбиотически существовать.

Такие образы искусства возникают в ответ на прогресс в информационных технологиях. Но и формирование технологий обусловлено деятельностью человека. Шизоидные феномены не могут быть представлены как психологически безосновательные и бессмысленные: «в безумии мы не обнаруживаем ничего нового и неизвестного, мы лишь видим основы нашего собственного существования, матрицу тех жизненно важных проблем, что беспокоят всех нас» (Юнг [6, с. 194]).

ИИ не может быть описан исключительно внутри шизоидности, как и шизоидность не может держаться только в контексте ИИ. ИИ — лишь один из способов реализации относительно новых патологий деятельности человека, однако занявший свое устойчивое место. Впрочем, так ли пато-

логична эта шизоидность? Судя по всему, она имеет реактивный характер и не более. Это реакция не только на прогресс, но и на артефакты его, в частности, на «низведение человека до положения вещи» (Батай, [1]), (что, в частности, особо помогает развернуться явлениям деперсонализации), культивацию технократического мышления, видящего человека как «обучаемый программируемый компонент системы» [3, с. 189]. Но длительная реакция может привести к формированию социальной шизофрении, в актуализации которой ИИ может принять опасное участие, превратившись из «локального добра» в «глобальное зло» [4, с. 122]. В любом случае, по замечанию Юнга, благополучие в будущем зависит не от угрозы со стороны катастроф, а лишь от психологических изменений в человеке [5, с. 230].

ЛИТЕРАТУРА

1. Батай Ж. Теория религии // Батай Ж. Теория религии. Литература и Зло. — Минск: Современный литератор, 2002. — С. 5-120.
2. Гринин Л.Е. Производительные силы и исторический процесс. — Волгоград: ФГУП «ИПК «Дарицын», 2003. — 272 с.
3. Зинченко В.П., Морзунов Е.Б. Человек развивающийся. Очерки российской психологии. — М.: Тривола, 1994. — 304 с.
4. Зинченко В.П., Назаров А.И. Размышления об искусственном интеллекте // О человеческом в человеке / Под общ. ред. И.Т. Фролова. — М.: Политиздат, 1991. — С. 121-138.
5. Юнг К.Г. Настоящее и будущее // Юнг К.Г. Божественный ребенок: Аналитическая психология и воспитание. — М.: «Олимп»; ООО «Издательство АСТ-ЛТД», 1997. — С. 177-247.
6. Юнг К.Г. Содержание психозов // Юнг К.Г. Психология dementia praecox. — Минск: ООО «Харвест», 2003. — С. 169-194.

КАНТОВСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ СОЗНАНИЯ (ПОЗНАНИЯ) КАК МОДЕЛЬ «ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»

С.Л. Катречко, к.ф.н., доц., г. Москва

Новое время начинается с открытия для философского анализа нового региона *cogito*. Существенный шаг в данном направлении делает Кант, предложивший модель *качественно разнородного сознания*, состоящего из пассивной *чувственности* и активного *рассудка*. Сознание рассматривается им как особая активность. Взяв за образец механику Ньютона, он выделяет основные *силы* Ума и строит своеобразную *механику* сознания.

Под *способностью сознания* Кант понимает то, что позволяет осуществлять взаимосвязь между субъектом и объектом, т.е. те *способы* активности субъекта, которые позволяют ему выходить за свои пределы. Соответственно, объект в данной (субъектно-объектной) взаимосвязи фиксируется как *пред-стоящее* субъекту, т.е. как *предмет*; а данность предмета сознанию — как *представление* (*repraesentatio*, *Vorstellung*). *Способности ума* мыслятся Кантом как *способы подачи* (образования) различных *представлений*, поэтому между *способностями* и *представлениями* существует тесная связь (см. кантовскую классификацию типов представлений в: [1, с. 229]). Кант выделяет следующие способности: *чувственность/воображение* (**чувственность** в широком смысле) и *рассудок/способность суждения/разум* (**рассудок** в широком смысле). Разные конфигурации способностей образу-

ют три мета-способности. Нас интересует *познавательная мета-способность* под законодательством рассудка.

Познание мыслится Кантом как рассудочное *оформление* чувственной *материи*, а итоговый результат познания описывается формулой: «знание (опыт) = чувственная *материя* + рассудочная *форма*». Причем в ходе познания происходит несколько последовательных этапов *оформлений*, материей для которых выступают результаты предшествующих этапов, т.е. Кант развивает своеобразную концепцию *эпистемологического гилеоморфизма*.

Собственно (элементарный) познавательный акт имеет по Канту сложную структуру. Он представляет собой последовательность (иерархию) *синтезов*. Основными процедурами познания по Канту выступают анализ и синтез. С помощью анализа можно разлагать или преобразовывать имеющееся знание, но не получать новое знание, которое «синтезируется» (как в химии) с помощью синтеза. Началом познания является акт чувственного восприятия, в результате которого *внешняя* для сознания «вещь в себе» *вос-принимается* вовнутрь, т.е. помещается на *внутренний экран сознания*. Тем самым «внешние» предметы присваиваются сознанием и располагаются на экране сознания как чувственные представления, которые отличены друг от друга. При этом на экране сознания выделено особое представление «Я [мыслию]», или *самосознание*, которое выступает *началом координат* для других — воспринятых — представлений. В целом эта процедура сознательной координации представлений (восприятие + маркировка) называется *апперцептивным синтезом* (или трансцендентальным синтезом апперцепции). Вместе с этим осуществляется важнейший для познания *акт схватывания*, благодаря которому на экране сознания формируется пространственно-временной *образ*. В составе акта схватывания можно выделить два структурных момента. Собственно *синтез схватывания* соединяет чувственное *многообразие* в некоторый *единый* протообраз. После этого осуществляется *фигурный синтез продуктивного воображения* [synthesis speciosa], который создает собственно *образ* схваченного содержания путем «рисования» *фигуры* на экране сознания, т.е. synthesis speciosa представляет собой пространственное оформление — *пространственный синтез* — схваченного протообраза объекта. Следующим существенным моментом фигурного синтеза (или его «надстройкой») выступает акт *чистого* фигурного синтеза, или *трансцендентальный синтез воображения*, в ходе осуществления которого задействована также *способность суждения*. Суть этого — *схематического* — синтеза состоит в том, что при рисовании *образа-фигуры*, осуществляется скорее не детальное прорисовывание какой-либо единичной фигуры, а создание ее схематического наброска — *схемы*, т.е. воображение «рисует форму [Gestalt] четвероногого животного [собаки] в общем виде» [1, с. 125; В180 20–25 — перевод мой]. Как говорит Кант, схема — «это скорее представление о методе [или общем способе]» [1, С.124] *образ-ования* того или иного образа, или, говоря более современным языком, схема — это *общий алгоритм* построения фигуры как *возможного образа* созерцания. Например, схема треугольника приложима «ко всем треугольникам — прямоугольным, остроугольным и

т.п., [хотя сама схема] есть нечто такое, что нельзя привести к какому-либо [одному конкретному] образу» [1, С.125]. Точнее, схема треугольника — это алгоритм построения пространственной фигуры путем двойного замкнутого излома в одном направлении при проведении линии, благодаря чему мы можем отличить треугольник от, например, четырехугольника, который порождается тройным изломом (resp. схема собаки — это правило рисования четвероногого животного с хвостом, ушами и немного вытянутым носом). (См. §§ 24—26 КЧР [1]).

Каков механизм образования *схем*? Для ответа воспользуемся соображениями Канта из КСС [2] (В КЧР Кант предлагает другое решение проблемы генезиса схем: *схема есть процедурная развертка понятия*. Это решение вполне пригодно для объяснения схем *чистых рассудочных понятий*. Нас же интересует здесь проблема генезиса схем эмпирических понятий. В этом случае предложенный в КЧР механизм «сверху вниз» не работает: для этого надо объяснить происхождение самих эмпирических понятий. Подход, предложенный Кантом в КСС, позволяет объяснить происхождение *схем* (resp. эмпирических понятий) «снизу вверх» как обобщение–оформление первоначально схваченных чувственных *образов*). Здесь Кант описывает процедуру сознания, которая в «Логических исследованиях» Гуссерля называется *варьированием*. Ее суть заключается в том, что воображение строит не только (или не столько) «единичный частный облик» вещи, сколько обобщенный — схематический — образ, путем наложения множества фигур, совместимых с данным эмпирическим созерцанием [2, с. 103]. Т.е. *чистое воображение варьирует* признаки созданного фигурным синтезом единичного образа–фигуры: например, варьируя величину углов и/или размеры созерцаемого треугольника, и создает образ–схему «возможного для нас [предмета] созерцания» [1, с. 110]. Так проясняется механизм получения *общих образов*, которые уже не *единичны* и, вследствие этого, должны быть отнесены уже к *эмпирическим понятиям*. Для порождения же собственно схем сознание должно осуществить *рефлексивное переключение*. Оно состоит в том, что при рисовании множества фигур и выделения их общего ядра сознание как бы переключает свое внимание с *содержания* образа на сам *акт* прорисовки, в результате чего и выделяется *алгоритм (схема)* как *метод* их построения. В отличие от фигурного *пространственного* синтеза это переключение и образование схем имеет явно временной характер, поэтому схематический синтез является *временным синтезом*.

После этого познание покидает область *чувственных созерцаний* и передает эстафету *дискурсивному рассудку*, который работает со своим типом представлений — *понятиями*. Рассудочные синтезы завершают процесс познания. Их первая задача — *узнать* в построенном *образе* соответствующее ему *понятие* и сформировать протосуждение вида «*Это₁ — А₁*», где *Это₁* — образ (например, стола), а *А₁* — понятие (понятие стола). В ходе *понятийного* синтеза *образ* через *схему* с помощью *способности суждения* «превращается» в *понятие* предмета, или в образе узнается то или иное понятие. Например, таким протосуждением является «*Это — дом*». В ходе после-

дующих — *пропозициональных* — синтезов уже из имеющихся *понятий* рассудок образует *предложения* субъектно-предикатного типа « $A_j (S) — B_i (P)$ », где A_i и B_i — понятия. Например, таким суждением является «Этот дом — кирпичный», которое завершает собой элементарный познавательный акт, представляя собственную *форму синтетического знания*. Далее *предложения* можно объединять в *теории*.

Подведем итог. Общая структура элементарного познавательного акта, приводящая к получению (синтетического) *знания* такова:

первоначальный синтез схватывания;

синтез апперцепции;

фигурный (пространственный) синтез;

схематический (временной) синтез;

образно-понятийный синтез «Это_j — A_i »;

заключительный пропозициональный синтез « $A_j — B_i$ »

Модель кантовского познавательного акта представляет собой богатый материал для создания более развитых систем «искусственного интеллекта». Здесь особо хотелось бы обратить внимание на важность анализа и моделирования таких ключевых кантовских процедур сознания как механизмы *схематизма* и *варьирования*.

ЛИТЕРАТУРА

1. *И. Кант* Критика чистого разума. — М.: Мысль, 1994.
2. *И. Кант* Критика способности суждения. — М.: Искусство, 1994.

ТРАНСВЕРСАЛЬНЫЙ РАЗУМ И ГУМАНИТАРНОЕ ПОЗНАНИЕ

А.А. Кузьмин, д.ф.н., г. Великий Новгород

Совсем недавно казалось очевидным, что такое понятие в философии, как разум, является желанным и самодостаточным. Причем огонь критики, обрушившийся на разум с момента коперниканского переворота Канта, хотя и сильно подпортил его репутацию, но вряд ли смог изменить его статус как высшего понятия философии и основной формы всеумножающегося количества рациональностей.

В настоящее время все по-другому, изменилась тональность старых пассажей, влекущая за собой новые смыслы, как в отношении истории вопроса, так и в отношении формирования современного образа разума. Такие мутации разума не могли пройти для него бесследно. В XX веке ригоризм классических форм критики разума сменился безудержным влечением к обнаружению репрессивных черт и разрушительных последствий всепоглощающей разумности. Переключение внимания на репрессивный характер разума в отношении к индивидуальности и его разрушительные действия в отношениях человека с природой, а затем и на саморазрушение мышления современного человека, как будто бы избавляет философию от необходимости строгого следования канонам классической критики. В свое время великие «Критики» Канта положили начало спору о границах

разума, что произвело сильное впечатление на последующую философию. Однако сегодня мы наблюдаем, как рушатся сами границы и, можно сказать, уже пал «последний бастион». Системообразующие основы построенной на разумных началах цивилизации подточены. Гражданская война между уникальностью, неповторимостью и разумностью, тотальностью находится в самом разгаре. А местом таких баталий, их эпицентром, становится повседневность или культура повседневности.

Гуманитарное познание обладает также своей собственной рациональностью, которая выражается в рамках его собственных понятий об опыте и разуме. Более того, «в гуманитарных явлениях объективно заложены факторы, которые можно постичь с помощью рационального понимания» [1, С.27.] Гуманитаристика, как и всякая другая наука, имеет дело со структурами, согласно которым только и становится возможен гуманитарный опыт, будь то опыт понимающего сознания, или опыт коммуникативного действия как опыты реализации человеческой самостью своих отношений с другими реальностями. Соответственно гуманитарное познание вырабатывает свои собственные формы систематической гармонизации духовных компонентов ментальных процессов, которые и следует учитывать при разработке интеллектуальных систем, взаимодействующих с гуманитарным знанием.

Понятия опыта и разума вообще, очевидно, слишком универсальны, и поэтому они не обеспечивают должной ясности в отношении трансформации рациональности в гуманитарной сфере. Мы обратимся к рассмотрению трансверсальных структур разума. Гносеологическая рациональность, как правило, трактуется в качестве образца теоретических конструкций для оформления познания всеобщего и обнаружения имманентных связей являющейся действительности. Совершенная рациональность выступает в роли своего рода недостижимого идеала всевозможных проектов концептуализации онтических смыслов бытия. Это относится в том числе и к гуманитаристике. Даже критический пафос адептов вненаучной гуманитаристики не способен положить пределы ничем неограниченной рациональности.

В этой связи любопытно посмотреть на использование понятия трансверсального разума в философских штудиях постмодерна немецким философом Вольфгангом Велшем. Для него теоретические импликации разума с давних пор под влиянием условий культуры модерна стали принципиально инверсированными, т.е. разнонаправленными. Как в настоящее время следует понимать разум, если в реальности современная эпоха по своему расположению духа может быть охарактеризована в терминах плюрализма, взаимосплетения и «рационального хаоса»? Для Велша очевидно, что дробление единого разума на когнитивную, морально-практическую и эстетическую рациональности (предпринятое еще Кантом) – это только первый, но ни в коем случае не самый важный шаг на пути к склонности плюралистического толкования разума. Напротив, главный аргумент Велша в пользу плюрализма направлен на проявление неизбежности дальнейшего распада каждого из измерений рацио-

нальности на еще большее количество дивергентных и конкурирующих «парадигм». Необозримая гетерогенность рациональностей, выражением которой служит у Велша понятие парадигмы Куна как признак демаркации моделей и метадискурсов, стремящихся объединить в семейном сходстве радикализируемые рациональности, по содержанию не является автаркичной, самодостаточной, а по структуре изобилует отсылками к интерпарадигматике. Таким образом, темой дискуссии у Велша становятся рациональности, парадигматически демонстрирующие себя как прочное сплетение сетей, алогично соединяющих разнородные интенции, пересечения и переходные состояния. С этой точки зрения общего, инвариантного значения, которое можно было бы приписать той или иной рациональности, не существует. Т.е. они не обладают, в хорошем смысле слова, «рациональным порядком».

Согласно Велшу, и разум применительно к данной ситуации должен измениться, он должен стать трансверсальным, учитывающим как различия, так и единства между рациональными комплексами. Стало быть, разум может иметь обычное и специфическое употребление, меняющее его привычное предназначение. Трансверсальным разумом пользуются тогда, когда оказывается недостаточным обычный, предметноориентированный разум для выражения тех или иных специфических вопросов. Им тематизируются импликации, связи, глубинные структуры, поперечные взаимосвязи, различного рода заимствования и аналогии, которые образуются между рациональностями, настаивающими на своей партикулярной перспективе. При возникновении споров и разногласий между рациональностями обращаются к трансверсальному разуму, поскольку он ведет себя как гносеологически нейтральная способность, не касающаяся содержательных вопросов, а анализирующая лишь парадигматические взаимосвязи средствами логики. Трансверсальный разум поэтому является «чистым», незатронутым типикой предметноориентированных сфер знания разумом. Он универсально владеет своими аналитическими и рефлексивными компетенциями по переводу рациональностей из просто рассудочной формы в разумную.

Из его собственной динамики вытекает и его отношение к тотальности. Он последовательно придерживается идеи целостности, причем ее прояснение к настоящему моменту наталкивается на диверсификацию или разнообразие, беспорядочность и непостижимость бесконечной конкретности разума. Поэтому вопрос о целостности разума вызывает весьма формальный ответ о природе его единства. Целое разума состоит не из тождественного ему, а из гетерогенного.

В конце концов, такие свойства трансверсального разума дают ему ощутимые преимущества над партикулярными рациональностями. И он оказывается посредником в конфликтных ситуациях, корректируя микро- и макроформы рациональностей, устанавливая их ограниченность, реконструируя структуры парадигм и показывая их взаимную зависимость и переплетение. Кроме того, изменилась и цель разума. Он отказывается от установления всеобъемлющего предельного единства всех рацио-

нальностей и обращается к сохранению «рациональной справедливости». Трансверсальный разум способствует взаимному признанию и гарантирует право на существование противостоящих друг другу парадигм. Он открывает и критикует необоснованность исключений, а также майоризм и тоталитаризм в отношениях между рациональностями. О гарантиях рациональной справедливости надлежит вести речь и при выборе между неравнозначными опциями рациональностей. Поскольку каждая из рациональностей может представлять собой альтернативу для других, то разум должен учитывать все поставленные под сомнения альтернативы и внимательно следить за адекватностью ситуации при подаче аргументов в пользу одной из них, проверять на прочность выводы и прозрачность предпосылок.

Для Велша трансверсальность – это форма жизни, а не форма рефлексии. Трансверсальный разум – это не новый разум, а новое понимание разума. Трансверсальные переходы между рациональностями существовали и прежде. Но на них не обращали внимание. Поэтому Велш настойчиво призывает к работе понимания, когда он требует от трансверсального разума подвергать реконструкции любое отношение между дивергентными парадигмами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов В.Г. Герменевтика и ее путь от конкретной методике до философского направления // Герменевтика в России: Сб. науч. трудов. Вып.1. - Воронеж: Из-во Воронежского гос. университета – МИОН, 2002

ИСКУССТВЕННОЕ СОЗНАНИЕ И ПРОБЛЕМА ИНТЕРПРЕТАЦИИ

С.В. Лещёв, д.ф.н, проф., г. Москва

Проблема адекватного истолкования природы разума возникла много ранее появления кибернетических технологий, позволяющих моделировать различные аспекты познавательной деятельности. Однако, именно глубокие эпистемологические корни компьютерного моделирования являются катализаторами специфически-сциентистской установки на эффективность или продуктивность определенной ветви рассуждений или конкретного опыта. Свою лепту в редукцию сознания, как феномена явленного, к сознанию, как феномену исследуемому, вносят не только сугубо теоретические дисциплины, подобные феноменологии и структурализму, но и селекции более точных сфер знания, подобных теории систем и кибернетике. Компьютер (как наиболее значимый репрезентант интерактивного сопровождения познавательного процесса) обретает свою собственную «харизму». В зоре между харизмой технологически отчуждаемого смысла и гуманитарной культурой традиционного образования вопрос о технике перестает быть сугубо риторической фигурой воспитательной практики. Человек более не пользуется интеллектуальными технологиями, чтобы повысить свой образовательный уровень, на-

против, во все большем количестве областей, захватывающих как начальное образование так и экспертные уровни квалификации, техника воспитывает человека в своей «собственной» культуре. Сознание перестает обсуждаться как суверенный субъект своих собственных действий и все более исследуется «от противного»: верификация конститутивных для сознания моментов уступает место фальсификации самого понятия сознания (как, например, в случае фальсификации интенциональности).

В соответствии с этим недостатком практик и дискурсов когнитивного моделирования особенно важными представляются «стратегемы значимости опыта», проводящие различие адекватности, когерентности, релевантности определенных моделей. Гносеологическая проблема опосредования знания заостряется необходимостью предварительной экспликации мотивов и акцентов структурных дифференциалов опыта (например, причинных и целевых, ценностно-рациональных и целе-рациональных, средоориентированных и монологических). Тем самым в игру вводятся гуманитарные моменты моделирования, обретающие техническую базу: классически воспринимаемые феномены самосознания, понимания, смысла, преднаходимые «внутри» познающего субъекта, неожиданно позволяют исследовать себя в запрограммированном «отчужденном» состоянии (например, нейронные сети). Впервые становится возможным положительный ответ на вопрос о том, существует ли в гуманитарных науках прогресс, или, по крайней мере, возможен ли он вообще.

Конечно, этим прогрессом науки о духе обязаны не только и не в первую очередь себе: когнитивистика, когнитивная психология, нейрофизиология, нейроинформатика, этология, искусственный интеллект, теория систем, кибернетика все более приближают нас к порогу, со времен Декарта и Канта обозначаемого как «психофизическая проблема» (соотношение души и тела, познающего субъекта и познаваемого объекта).

Метатеоретическое исследование синкретического характера, рассматривающее архитектурный телеологизм исследователя (выстраивающего конкретный структурный ансамбль для достижения конкретных целей) и спонтанное порождение семантических корреляций в рамках уже построенной структуры должно быть понято как 1) критика технологического разума (по отношению к контролирующе-конституирующему сознанию исследователя) и 2) феноменология виртуального разума (по отношению к пассивно-рецептивной структуре восприятия и спонтанной организации информационного хаоса в упорядоченный семантический спектр).

Таким образом подлежат глубокому осмыслению те формообразования научного и любого иного эксперимента, в которых проявляется рациональный интерес *интерпретации* опыта. С этой точки зрения принципиальным становится разведение общекогнитивных и рациональных моментов, связанных в первую очередь с противопоставлением логического и символического, дискурсивного и интуитивного. В символической акцентуации исследования становится возможным выявлять, например, методологические корреляции между критериологическими принципами «эф-

фективности», «истинности», «продуктивности» и соответствующими им ошибками, дисперсиями, округлениями. Исследование, соразмеряющее тем самым теоретический и метатеоретический аспекты процесса измерений предполагает выявление общей картины возникновения законодательной теории в определенном диапазоне фактов, т.е. может претендовать на построение объективной репрезентации содержания опыта, на реконструкции субъективного значения действий агентов опыта.

Приведенные рассуждения имеют прямое отношение к любого рода построениям, в которых гештальты интерпретации оказывают роковое воздействие на дескриптивно-формализующие модели и парадигмы восприятия того или иного региона бытия. Так, например, сколь бы ни была в рамках ньютоново-кантианской модели велика ошибка измерения, все же трансцендентальная общезначимость форм познания не оспаривается как объективный коррелят любого возможного опыта; в квантовой же механике и релятивистском восприятии само понятие общезначимости теряет свою весомость, в соответствии с чем выявление уровня действительности конкретного «яруса» бытия возможно лишь в соотношении с метатеоретическими воззрениями на долю участия наблюдателя в произведенном опыте – подобно тому как фундаментальное понятие одновременности обретает лишь контекстуальную, привязанную к системе координат наблюдателя объективность.

В рассмотренных подобным же образом нейронных сетях с обратными связями имеет смысл рассматривать дополнительные степени свободы, выводящие искусство интерпретации результатов опыта за пределы специализированных практик эффективности и продуктивности. Полученные обобщения имеют на сегодняшний день перспективы в связи с развитием новых логик, теории нечетких множеств и иных наук, преодолевающих порог «естественной» строгости естественной науки.

ТРАНСФОРМАЦИЯ ИДЕЙ «КРИТИЧЕСКОЙ ФИЛОСОФИИ» И. КАНТА В СОВРЕМЕННОЙ ФИЛОСОФИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

А.Е. Никольский, к.т.н., г. Москва

Искусственный интеллект является результатом творческого процесса человека, желающего воспроизвести механизм своих способностей понимания и познания явлений объектов сложной среды обитания и деятельности. Системы логического анализа, объяснения, вывода составляют ту часть искусственного интеллекта в виде виртуальной аналитической системы, которая порождает новые знания. И. Кант «над аналитической бился годами», так как не мог в полной мере решить главную задачу – показать, как возникает знание, что лежит в основе того, что мы называем, в связи с объектом «представлением», «как или каким образом

возможны априорные синтетические суждения». В «критике» для этого он привлёк метафизику, включая онтологию, физиологию, космологию, теологию [3]. Полная мера понимания структуры процесса возникновения знания, в значительной степени, определялась уровнем представления о физиологии, космологии, теологии, сложившимся в конце XVIII века. Однако, логика, способность суждения, роль разума, формы и воображения, рассудка и интуиции, границы человеческого познания истолкованные И. Кантом остаются до наших дней бесценным базовым философским атрибутом, герменевтикой искусственного интеллекта. Естественно, современное содержание физиологии, космологии и теологии даёт новые рычаги философских рассуждений об основах интеллекта, а идеи и базовые философские атрибуты метафизики И. Канта трансформируются в современной философии искусственного интеллекта. Знание, по И. Канту, представляет собой синтез чувственности и рассудка. Смысл синтезирующей деятельности познания И. Кант видел в последовательности следующих операций воображения: «апрегензии» (схватывания) представления и сведения данных в единый образ; «репрезумции» – воспроизведение представлений в памяти; «аперцепции» – установление тождества виртуальных представлений с реальными явлениями и предметами. Синтезирующая деятельность познания ассоциируется с современной моделью творческого процесса, который определяется умением управлять подсознательными процессами так, чтобы результат его не выявлялся в сознании до воплощения. Механизм подсознательно протекающих творческих процессов представляется моделью Гельмгольца – Пуанкаре – Адамара, как совокупность и последовательность процессов: «подготовки – инкубации – озарения – фиксации». Инкубация и озарение определяют аналитическую и синтезирующую деятельность познания. Вопрос, поставленный в метафизике И. Канта, «как же возможны априорные синтетические суждения» находит отражение в теории возможностей и в современной метафизике виртуальности. Теория возможностей (нечёткости, случайности, неясности, правдоподобности и другие оттенки неопределённости – «не – факторы») предлагает логическую систему, в которой могут быть естественно представлены неточные понятия, преобладающие в рассуждениях человека и их оценка. Что касается «виртуалистики», то в настоящее время определились два подхода к понятию виртуальности. Традиционный – означающий «возможный, сейчас скрытый, но готовый к проявлению», «актуально бытийствующий в сокрытости», «беременный к тенденции к проявлению». Компьютерный – основанный на компьютерных и информационных технологиях. Между традиционным и компьютерным подходом к понятию виртуальности существует виртуальная связь, которая проявляется в момент перехода познания субъектом объекта, от традиционного к компьютерному. [2]. «Дух» И. Канта чувствуется и в единой теории виртуальной реальности, где находит отражение теоретический вопрос И. Канта «как же возможны априорные синтетические суждения». Единая теория виртуальной реальности включает предмет – виртуальную реальность и ме-

тод – ноэмагическую гносеологию, имеющая в своём основании виртуальную ноэму, то есть мысль, мыслящую саму себя, гносеологический *virtus*, детерминирующий любое познавательное и теоретическое конструирование [1].

Очевидно, можно создать и другие философские конструкции. Например, вместо ноэмы может быть энграмм, а вместо гносеологии – эпистемология и тогда появляется энграмм эпистемологический *virtus*, также детерминирующий любое познавательное и теоретическое конструирование. Однако, современная теория функциональных систем даёт более глубокие знания нейроструктур, по отношению к понятиям ноэма и энграмм, связанные с локализацией самообраза, сущности понимаемого явления, которое можно называть как озарение и др. Множество метафизических теорий напоминают множество обожествлений в дохристианской древнеримской культуре. Нетрудно заметить, что эта трансформация порождает метафизические теории аналитических и синтетических суждений, но не раскрывает механизм конструирования структуры нового знания, а поэтому, возвращает нас к И. Канту.

Для представления сущности модели сложной категории «понимание», затрагивающей феномен сознания, необходим формальный язык, а точнее несколько языков, её описания, для чего может служить язык синергетики, когнитивистики, иррациональности, нейропсихологии, психологической виртуалистики [4]. Синергетика – язык представления самоорганизации динамических структур, их развития, локализации и распада, а в данном случае, образования понятий во времени, а также распределения и концентрации формы сущности явления связанного с понятием, дефиницией, в пространстве активизированных нейронных структур, в соответствующей области мозга человека, перед тем как появится слово или слова. Локализованные области нейронной структуры, соответствующие элементарным понятиям объединяются в общую когнитивную структуру. Когнитивная сущность явления представляет собой структуру взаимосвязанных составных частей и отражение целостного, холистического явления в понятии. Однако трактовка понятия, следуя К.Юнгу, иррациональна. Процесс психологической виртуальности [5], используя систему «внутреннего экрана», осуществляет контроль и управление нейронной активизацией и локализацией понятий, когнитивной структурой процесса понимания, оценкой иррационального уровня понимания, а также формирование коммуникантом семиотической структуры для трансляции коммуникатору через среду коммуникации. В настоящее время идеи современной синергетики, нелинейной динамики, фрактальности, нейропсихологии, функциональных систем, когнитивистики, голографии, виртуалистики являются базисными субъектами конкретных теорий виртуальной реальности (познавательной практики), порождающими (в результате их интеграции) новые концепции трансцендентных фрактальных структур формирования понимания и развития аналитики искусственного интеллекта. Эти факты позволяют укрепить философские позиции искусственного интеллекта и сделать шаг к новым фундаментальным исследованиям механизмов мышления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борчиков С.А. Метафизика виртуальности. – М.: Центр виртуалистики. Институт философии РАН. Труды лаб. Виртуалистики. Вып.8, 2000.
2. Виртуальная реальность: философские и психологические проблемы. – М.: Институт человека РАН, ИПК госслужбы, 1997.
3. И. Кант. Критика чистого разума. – М.: Мысль, 1994.
4. Никольский А.Е. Понимание как синергетическая когнитивная иррациональность психологической виртуальности. // Сб. Понимание в коммуникации. М.: МО РФ, МГТИИ, 2003.
5. Носов Н.А. Виртуальная психология. – М.: Аграф, 2000.

ЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Е.В. Новиков, г. Москва

С возрастанием роли компьютеров в нашей жизни возник целый ряд новых острых проблем, в том числе этического характера. Можно даже говорить о появлении в этой связи целого направления этических поисков – компьютерной этики, или киберэтики (структурно входит в более широкую область исследований – информационную этику). Появление сложных интеллектуальных систем увеличивает и без того неподъемный груз ответственности человека за результаты и отдаленные последствия своих поступков. В этой работе даётся лишь простое перечисление тех основных моральных моментов, которые необходимо иметь в виду специалистам, работающим в области искусственного интеллекта.

Думается, что создание искусственного интеллекта, вобравшего в себя как умственные способности человека, так и его эмоциональную сферу, интуицию, воображение, и способного пройти бесконечно полный и сложный тест Тьюринга, невозможно. Однако, прогресс в этой области настолько стремителен, что не исключена возможность того, что искусственный интеллект рано или поздно сможет достичь некоторого подобия психики животных (на основе реальных нейронных сетей). В этом случае возникнет проблема, которая, как ни странно, практически не упоминается в соответствующей литературе (но хорошо представлена в фильме С.Спилберга «Искусственный интеллект»), – проблема гуманного отношения к живому существу. Определение статуса «живого» искусственного интеллекта будет представлять такую же сложность, как и статуса клонированного существа со всеми вытекающими отсюда следствиями.

Также опасно возлагать на искусственный интеллект задачи, требующие высокого уровня личной ответственности. Так, даже незначительные компьютерные ошибки, допущенные в составлении алгоритмов медицинских, а тем более военных задач, могут привести к непредсказуемым последствиям. Например, американский философ Дж. Мур предупреждал о трёх «невидимых факторах» функционирования компьютерной программы, потенциально несущих определённую этическую нагрузку: 1) невидимый обман, 2) невидимые ценности, 3) невидимый комплекс вычислений. Первый фактор подразумевает корыстный умысел программиста–создателя или хорошо осведомлённого пользователя

программы (например, различные округления и манипуляции с числами в бухгалтерских программах).

Особая же опасность кроется в других двух факторах именно в силу того, что они «срабатывают» даже без злого умысла заинтересованных людей, а, например, по причине халатности, небрежности программистов или из-за элементарной невозможности просчитать все возможные обстоятельства, возникающие на пути выполнения алгоритма.

Любые военные действия не могут быть моральными по определению (можно говорить лишь о нравственных ограничениях войны), но как стараться уменьшить зло, если какая-либо сверхдержава уже начала военные действия на определённой территории, руководствуясь стратегией, рассчитываемой мощной компьютерной программой? Допустим, в число приоритетных задач такого компьютерного моделирования входит запрет на военную атаку областей с большим скоплением мирных жителей. Все остальные цели будут по умолчанию расцениваться программой как в равной степени стратегически важные. Перед программой в этом смысле будут равны арсеналы с боеприпасами, нефтяные заводы, больницы, школы и музеи с бесценным наследием, т.к. программу невозможно «научить» понятию «ценность». А полную иерархию ценностей даже для конкретной ситуации создать невозможно, тем более иногда приходится жертвовать одними ценностями ради других, чему совершенно бесполезно пытаться научить искусственный интеллект. Уже сейчас можно привести реальные примеры, когда компьютер «честно» выполнял несовершенную программу, что приводило к катастрофическим последствиям. Думается, что в ближайшем будущем число таких примеров будет только расти.

Таким образом, даже при максимально возможном контроле со стороны специалистов человечество не застраховано от незапланированных сбоев в выполнении программ, сопряжённых с ситуацией морального выбора, и уж тем более *никогда ни при каких обстоятельствах* нельзя доверять машине самой совершать такой выбор.

При создании экспертных систем очень важно добиваться полного взаимопонимания специалиста в данной области знаний (domain expert) – экономиста, юриста, криминолога и т.д. – и программиста (knowledge engineer), с технической точки зрения в точности осуществляющего заказ этого эксперта (оставим в стороне проблему массовой безработицы, которую неизбежно повлечёт за собой повсеместное внедрение экспертных систем). Особенно важно соблюдать такое взаимопонимание и жёсткое распределение ответственности в случае совместной работы множества специалистов, ибо неточные входные данные и на «выходе» будут давать неточные либо ложные следствия.

Думается, что любая исследовательская деятельность в сфере искусственного интеллекта должна вестись только с разрешения и под жёстким контролем соответствующих этических комитетов, а в данной области разработок следует принять Кодекс профессиональной этики, с

тем, чтобы каждый исследователь осознавал степень возможной опасности своей работы и свою ответственность перед человечеством.

КИБЕР-ЦИВИЛИЗАЦИЯ И ЕЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИСТОКИ

О.Э. Петруня, к.ф.н., г. Москва

Рассмотрение вопроса об искусственном интеллекте не должно мотивироваться только благими пожеланиями и исследовательским интересом, ведь речь идет о будущем облике цивилизации и человека. Существует угроза подмены человека кибернетическим существом, бытия виртуальной реальностью, познания «играми разума». Энтузиазм, связанный с успехом в сфере технологий лишает нас критичности, и мысль не успевает за нарастающими изменениями. Надо полагать, что в скором будущем нас ожидает создание кибер-социума, в котором произвол воображения окончательно перейдет в произвол социокультурных проектов.

Практика моделирования ментальных процессов и перенос этих моделей в сферу принятия решений в экономике, политике, праве, морали ведет к замене естественного мышления человека кибер-социальными алгоритмами. Описанная практика входит в глобальную и тотальную фазу развития. Новые социокультурные модели напоминают научно-фантастические повествования, однако находящие достаточное оправдание в рамках как сциентистской, так и антисциентистской мысли.

Методологическую позицию, отражающую творческий произвол воображения о. П. Флоренский назвал иллюзионизмом[2]. Существует явный иллюзионизм, откровенно выступающий против постановки вопроса об истине. Сегодня эту позицию в рамках постмодернистского деконструктивизма манифестирует Ричард Рорти, согласно которому безграничное расширение пределов человеческого воображения будет играть ту роль, которую покорность Божественной воле играла в религиозной культуре, а открытие реальной реальности – в культуре философской. «Но такая замена – вовсе не повод отказаться от поиска единой политической утопии, Праведного Всемирного Общества (the Good Global Society)», – заявляет американский прагматист[3].

Однако существует форма скрытого иллюзионизма, которую критиковали еще русские философы конца XIX- начала XX вв. Так по мысли В.Ф. Эрна, иллюзионизм и меонизм – сущностные признаки рационализма[4]. А последний характеризует объективистская (антисубъектная), логицистская (антипсихологическая), а также панъязыковая или пантекстуальная установки. Объективизм и логицизм лишают познание его носителя, ссылаясь на субъективизм субъекта. Панъязыковая (пантекстуальная) установка обращает внимание исследователя на язык (текст) как первичную реальность, отвечающую первым двум критериям. В истории рационалистической мысли мы наблюдаем следующий регресс. Вначале субъект (ипостась-субстанция-неделимое) заменяется разумом, в после-

дующем разум – совокупностью высказываний (суждений), а в последующем языком. Затем язык как знаковая система или исчисление субстантивизируется. В современном логицизме (в широком смысле) мы имеем дело с формальными языками, выдаваемыми за первичную реальность и фактически подменяющую бытие. В постмодернизме и деконструктивизме – с текстом, выполняющем ту же роль. Рационализму остается занять позицию, принятую в постмодернистских практиках: а) элиминировать реальность как некогда элиминировали субъекта и б) согласиться на противоречивость, что собственно и наблюдается в интуиционизме и т.н. многозначных логиках.

Все это позволяет реализовать новый техногенный принцип организации знания, получивший название сетевого. Такой подход называют также системным плюрализмом, поскольку он предполагает отказ от жесткой системы координат. При этом любой узел сети может оказаться в какой-то момент ведущим [1]. Сегодня сетевая логика рекламируется как выдающееся явление современной мысли только потому, что отвечает либеральным представлениям о толерантности, а также идеям глобального эволюционизма. В последнем случае сеть – великолепный пример саморазвивающейся системы, которая себя творит. Таким образом, сеть – технический аналог Бога – искусственный интеллект.

Совпадение двух революционных тенденций: развития информационных сетей во всех сферах материальной жизни общества и реализации проекта Глобального Праведного Общества (Рорти), – приведет к возникновению цивилизации нового типа – кибер-цивилизации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусельцева М.С. Культурно-историческая психология и «вызовы» постмодернизма // «Вопросы психологии», 2002. №3.
2. Есаулов И.А. Категория соборности в русской литературе. Петрозаводск, 1995.
3. Рорти Р. От религии через философию к литературе: путь западных интеллектуалов // «Вопросы философии», 2003. №3.
4. Эрн В.Ф. Борьба за Логос. На пути к логизму // Эрн В.Ф. Соч. М., 1991.

СОЦИАЛЬНЫЙ КОНСТРУКТИВИЗМ И СЕТЕВАЯ МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ ПОЗНАНИЯ

Н.Н. Плужникова, г. Волгоград

Социальный конструктивизм в гуманитарном познании представляет собой альтернативу классическим представлениям о природе разума. В классической парадигме гуманитарных наук (речь идет, прежде всего, о картезианской парадигме) разум понимается как «свойство» или «атрибут» конкретного субъекта и задает все фигуральные взаимодействия субъекта с внешним миром. В данной модели система взаимодействий выстраивается линейно, поскольку разум принимает вид «отражения» или «отпечатка» полученного воздействия извне.

Сторонники социального конструктивизма [1-3] предлагают новый подход к пониманию разума через призму таких понятий как «отноше-

ние», «позитивная» и «негативная обратная связь», «контекст», «структурное сопряжение». В качестве образца для объяснения человеческого поведения социальные конструктивисты берут нейронную сеть, содержащую произвольные *обратные* связи, по которым переданное возбуждение возвращается к данному нейрону, и он повторно выполняет свою функцию. Таким образом, выстраивается циклическая система, в которой каждый элемент воздействует на последующий (или посылает ему *сообщение* об этом взаимодействии), а последний в модифицированном виде воздействует на первый.

Подробно нейронной сети, система человеческого поведения представляет собой совокупность кольцевых причинно-следственных цепей [1] или петель обратной связи [4]. Организованная таким образом телеологическая система получает возможность саморегулироваться и самокорректироваться. Разум больше не считается свойством «вещи» под названием «человек». Он становится характеристикой некоторых типов сложности, не зависимо от их происхождения и природы. Таким образом, обратная связь выступает в качестве модели обучающегося поведения, а разум отождествляется со способностью системы к самообучению.

Человеческое сознание предстает пограничным эффектом двух сетей единого мира — сети нейронов мозга и сети социальных коммуникаций. В таком виде индивидуальный разум становится имманентен не только телу, но «контурам и сообщениям вне тела» [1]. В этом пункте сторонники конструктивизма близки к сторонникам коннекционизма [5]. Согласно последним, процессы познания могут быть объяснены при помощи наборов узлов, работающих по описанному алгоритму. Представленная выше разновидность сети называется сетью с прямой направленностью или сетью с прямым распространением сигнала. Но если в коннекционизме сеть линейна, то конструктивисты настаивают на *структурности*, поскольку каждое воздействие в такой системе создает не просто отпечаток, а запускает структурные изменения в системе. Будучи включена в цепь обратной связи, система постоянно перезапускается. Таким образом, можно говорить об особой модели «сетевых разума», который подвергает систему ее собственной корректировке. При этом, в ряде случаев система сама способна решать на какие воздействия отвечать, т.е. система реагирует избирательным образом. Таким образом, наше сознание оказывается под контролем особого системного разума, который становится регулятором межличностных взаимодействий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бейтсон Г. Экология разума. М.: Смысл, 2000 – 480 с.
2. Ватцлавик П. Изучение паттернов, патологий и парадоксов взаимодействий. М.: ЭКСМО, 2000, 312 с.
3. Матурана У., Варела Ф. Древо познания. М.: Прогресс-Традиция, 2001 – 224 с.
4. Винер Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине. – 2-е издание. – М.: Наука; Главная редакция изданий для зарубежных стран, 1983 – 344 с.
5. Bechtel, W., and Abrahamsen, A., Connectionism and the Mind: An Introduction to Parallel Processing in Networks, Cambridge, Mass.: Blackwell (1990)

С.Н. КОРСАКОВ – РУССКИЙ ПИОНЕР ИСКУССТВЕННОГО РАЗУМА

Г.Н. Поваров, к.т.н., г. Москва

Доклад посвящён забытому изобретателю классифицирующих логических машин – Семёну Николаевичу Корсакову (1832). Корсаков (другое написание – Карсаков), тогда коллежский советник, служил в статистическом отделении Министерства внутренних дел. Мы имеем все основания считать его *пионером кибернетики и искусственного разума не только в русском, но и в мировом масштабе*. Его «машины для сравнения идей» на перфокартах и перфолентах были предшественницами вычислительных машин англичанина Бэббеджа и американца Голлерита. Он описал изобретённые им устройства в книге на французском языке. Искусственный разум рассматривался им как усилитель естественного разума. К сожалению, Императорская академия наук не поняла его замысла.

ЛИТЕРАТУРА

1. *S. Karsakof*. Aperçu d'un procédé nouveau d'investigation au moyen de machines à comparer les idées. St. Petersburg, 1832.
2. Из истории вычислительных устройств (по материалам АН СССР) // Историко – математические исследования, вып. 4. М.: Физматгиз, 1961.
3. *G. N. Povarov. Semen Nikolayevich Korsakov: Machines for the Comparison of Ideas* // G. Trogmann, A.Y. Nitussov, W. Ernst, Eds. Computing in Russia. Wiesbaden: Vieweg & Son, 2001.

ARTIFICIAL INTELLECT И ПРОЕКТЫ ИСПРАВЛЕНИЯ МИРА*

Б.Н. Поизнер, к.ф.-м.н., доц., *Э.А. Соснин*, к.ф.-м.н., г. Томск

Мироисправительный порыв стар, как мир. Он часто порождает мифы, управляющие поведением масс. Проекты исправления мира – мифологический способ адаптации к травмирующему будущему, форма ухода от социальной модернизации [7, с. 104]. Вот ряд критериев подобных проектов. 1) Проект призван обеспечить глобальную по масштабу, тотальную по охвату аспектов, монистическую по способу обоснования коррекцию социальной сферы. 2) Ядро проекта – порождающий *миф* и система ритуалов. 3) Проект предусматривает *окончательное возвращение/опережение*, т.е. *остановку истории*, а затем её реверсирование/форсирование до намеченной вехи в прошлом/будущем. 4) Нормы, по которым надлежит исправлять мир, испытанный порчу, найдены *не внутри* данной социокультурной системы (как рекомендует теория самоорганизующихся систем), а вне её и вдалеке. Часто – в легендарной истории (Золотой век) и/или магической географии (Ultima Thule, Беловодье). 5) Проект мобилизует символы и образы, чью суть составляют

* В работе использованы материалы проекта № Г02-1.4-377, поддержанного Минобразования РФ.

культурные *архетипы*. Так, согласно древним эсхатологическим чаяниям, наступление царства Мессии означает крушение негодного мирового порядка и создание на его месте нового мира. Идею эту воспроизвёл Э. Потье в «Интернационале». Другая её форма, популярная на Руси – пророчества Апокалипсиса. Внимающие им надеются, что в конце времён осуществится «the messianic reorganization of the order of the world» [11, с. 62]. 6) Проект формирует особый *лексикон*: из архаизмов (у старообрядцев), неологизмов (советизированный язык, насыщенный идеологемами), слов с трансформированной семантикой (пресса III Рейха) – и соответствующую языковую картину мира. 7) План исправления мира, повреждённого в классовом (либо расовом etc.) отношении, составляет *инвариант* тоталитарных идеологий. 8) Обсуждение риска осуществления проекта *табуировано*. Обозначим подобные учения терминами «диортозизм, диортозис, диортозические» (от др.-греч. διορθωμα, διορθωσις – исправление, улучшение; διορθωτης – исправитель; ορθος – истинный, правильный).

Очистительная сила хаоса. Рецепты исправления мира, видимо, восходят к общей мифологеме. С ней связано представление о сибаритах – жителях древнегреческой колонии Сибарис. Согласно Н.В. Брагинской, Сибарис легенды – это Schlaraffenland – страна с молочными реками и кисельными берегами, с печками, которые сами пекут пироги. «Мораль превратила идею фольклорно-сказочного изобилия в урбанистическую роскошь, а скатерти-самобранки дали в этическом переложении праздность и изнеженность» [2, с. 29-30]. По версии Страбона, критически изученной Брагинской, Сибарис смыт рекой, пошедшей по руслу, проложенному неприятелем, осадившим город. Нам важен мотив водной стихии – символа премирного Хаоса либо рецидива его локального господства. Либо – попятного движения мира, т.е. инволюции, регрессивной метаморфозы. «Потоп как кара за нечестие есть элемент космической эсхатологии» [2, с. 33], а для носителей мифического сознания – радикальное средство диортозиса.

Что здесь приходит на память из нашей культуры? Конечно, Град Китеж, тоже ушедший под воду. Образ жизни легендарных китежан издавна выражает идеал устройства социума и ядро эстетически совершенной русской утопии. А ещё – концепции символистов (Вяч. Иванова, Андрея Белого), веривших в преображающую силу искусства, переживаемого как мистерия [3, с. 158–164]. Авангард как наследник-оппонент символизма ещё в большей мере готов исправлять мир. Художники стремятся достичь диортозиса средствами искусства, радикалы-революционеры – насильем. Их общую веру передаёт грандиозная угроза Вл. Маяковского: «Мы разливом второго потопа перемоем миров города» (1917). Сознание и быт *ослепотопного* человека открывают нам проза Л. Добычина, кстати говоря, «не раз подчёркивавшего в своих рассказах гибельность водной стихии, своего рода «водный» комплекс» [9, с. 488], и «Наводнение» Е. Замятина (1929).

Греховность / святость техники в русской утопии. Содержание отечественного мироисправительного проекта видится нам столь же раздвоенным, как и русская ментальность: в ней поочередно преобладают два противостоящих начала. Так, один из источников русского «диортозиса» – контркультурный нигилизм с его «пафосом науки» [4, с. 970] и техники (обычно ввозимых с Запада). Другой – книжная традиция, идущая от Древней Руси, и народное начётничество [10, с. 270], нередко склонное демонизировать технику. В некоторых отношениях источники эти гармонируют, в других – конфликтны: вспомним истребление крестьянской цивилизации большевиками. Они надеялись на чудесную (диортотическую) силу электрификации, индустриализации, радиофикации, всяческой технизации и общей грамотности. Протяни коммунизм в СССР ещё лет пять, и в директивы ЦК КПСС органично вошли бы новые идеологемы: компьютеризация, интернетизация и т.п.

Утопии западного происхождения, распространившиеся в России с 1760-х гг., имели своим источником учения масонов. Многие из членов и организаторов масонских лож были связаны с Московским университетом и примыкавшими к нему учебными заведениями [3, с. 69–105; 6, с. 376–412]. Масонские доктрины нам интересны тем, что в большинстве их образцовые отношения между людьми в утопическом социуме предполагалось обеспечить не только выполнением нравственных норм (призывы соблюдать их звучали в любой церкви), но и благодаря научно-техническим достижениям. Создание искусственного интеллекта логично вписалось бы в масонские уставы, нацеливавшие на всеобъемлющий гнозис, на освоение путей управления природой.

Начиная с замысла Н.Ф. Фёдорова, и особенно в XX в. образы будущего всё чаще содержали – в качестве ключевого элемента – научно-технический фактор. Коммунистическая доктрина и практика пикантно сочетали талмудическую строгость воспроизведения идеологических догматов и культ научно-технической активности – вплоть до слепого науковерия. Вот эмблема такого «сплава» – обложка советского журнала 1920-х гг. На ней гравёр соединил аэроплан в небе и вид с высокой точки на мавзолее около кремлёвской стены, изображённый а la' пуп Земли на фоне поселений, уходящих за горизонт. Надпись – сверху вниз – гласит: «Ленину воздушному как и Ленину земному не будет конца» [6, с. 244].

Недаром В. Бенъямин, прибывший из Европы в Москву зимой 1926 г., сразу отметил: «Всё, что касается техники, здесь сакрально, ничто не воспринимается так серьёзно, как техника» [1, с. 80]. С разработкой искусственного интеллекта ассоциируется ряд давних инициатив. 1. Идея создания «Института гениального творчества». Её выдвинул профессор Уральского университета Г.В. Сегалин, издававший «Архив гениальности и одарённости». 2. Открытие лаборатории по изучению мозга Ленина (1925). 3. Ходатайство академика В.М. Бехтерева об учреждении научно-го отдела в Психоневрологической Академии, призванного исследовать троение мозга у выдающихся людей (лето 1927 г.). После его необъяснимой кончины в декабре 1927 г. это предложение стало программой ра-

бот Института мозга (при Наркомздраве) [8, с. 22–39]. Наряду с медицинскими задачами эта организация выполняла ритуальную функцию, в которой нуждалось общество, управляемое утопией у власти.

Artificial intellect как стимул и средство диортозиса. Русское сознание реагирует на научно-техническое развитие двояко: проклиная прогресс и уповая на него. Рискнём дать прогноз: реализация искусственного интеллекта: 1) повлечёт *реорганизацию отношений* между людьми в обществе; 2) усилит раскол нашего культурного сознания; 3) реанимирует тягу к переделке мира, соблазняя новым орудием его исправления. Ведь появление компьютеров и сети Интернет оценивалось как начало новой стадии социокультурной эволюции. Причём в сети Интернет сосредоточено большинство текстов, излагающих версии техноутопий, опирающихся на потенциал самой сети.

Согласно принципу автогенеза информации [5, с. 80], деятельность информационной системы (в том числе искусственного интеллекта) предполагает самовоспроизводство тех форм социальных отношений, которые стали возможны благодаря функционированию системы, т.е. искусственного интеллекта. В частности, это означает обоснование и распространение утопий, базирующихся на тех способах формирования «правильных» отношений между людьми, которые вызваны к жизни присутствием в ней активности искусственного интеллекта. Поэтому требуется упреждающий философский анализ ИИ-мифологии, пригодной служить платформой очередных мироисправительных проектов в России.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Беньямин В.* Московский дневник. М.: Ad Marginem, 1997. 224 с.
2. *Брагинская Н.В.* Затонувший город: стратегема или мифологема? // Поэтика. История литературы. Лингвистика: Сб. к 70-летию Вячеслава Всеволодовича Иванова. М.: ОГИ, 1999. С. 25–37
3. *Геллер Л., Нике М.* Утопия в России. СПб.: Гиперион, 2003. 312 с.
4. *Живов В.М.* Маргинальная культура в России и рождение интеллигенции // Полотропов. К 70-летию Владимира Николаевича Топорова. М.: Индрик, 1998. С. 955–975.
5. *Корогодин В.И.* Информация и феномен жизни. Пушкино: Пушкинский научный центр РАН, 1991. 204 с.
6. *Острецов В.М.* МASONСТВО, культура и русская история (историко-критические очерки). М.: Крафт+, 2004. 720 с.
7. *Соснин Э.А., Поизнер Б.Н.* Рабочая книга по социальному конструированию (Междисциплинарный проект). Ч. 2. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2001. 132 с.
8. *Сивак М.* Посмертная диагностика гениальности (материалы из архива Г.И. Полякова). М.: Аграф, 2001. 496 с.
9. *Топоров В.Н.* «Бедная Лиза» Карамзина. М.: ИЦ РГГУ, 1995. 612 с.
10. *Эткинд А.* Хлыст. М.: Новое лит. обозрение, 1998. 688 с.
11. *Misler N.* Apocalypse and the Russian Peasantry: The Great War in Natalia Goncharova's Primitivist Paintings // Experiment/Эксперимент. 1998. V. 4. P. 62–76

МЫШЛЕНИЕ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

В.М. Розин, д.ф.н., проф., г. Москва

Может ли машина мыслить? Кажется, что этот вопрос уже был решен, причем, не в пользу машины. Но сегодня, когда ЭВМ переиграла все-таки Гарри Каспарова, обсуждение это сакраментального вопроса снова оживилось. Чтобы ответить на него обстоятельно, имело бы смысл сначала понять, что собой представляет мышление.

Создание Аристотелем правил мышления, категорий и понятий, позволяющих рассуждать без противоречий и других затруднений, получать знания, которые можно было согласовывать с обычными знаниями, обеспечивая тем самым социальный контроль, а также понимать и принимать все предложенные построения (правила, категории и понятия), венчает длительную работу по созданию мышления. С одной стороны, конечно, мыслит личность, выражая себя в форме и с помощью рассуждений (размышлений). С другой – мышление, безусловно, представляет собой общественный феномен, поскольку основывается на законах социальной коммуникации, включая в себя стабильную систему правил, категорий и понятий.

По отношению к обычному непроясненному миру реальность, заданная в мышлении (научном знании) с помощью категорий, выступала как подлинный, ясный мир, выявленный в познании (науке) с помощью мышления. Вот здесь и началась история множественного истолкования действительности: каждый крупный философ, реализуя себя как личность и, одновременно, выполняя свое профессиональное назначение (нормировать и организовывать мышление) порождал *индивидуальную персональную реальность*, которую он воспринимал *в качестве реальности как таковой*, то есть социальной реальности.

Уже в античной культуре сложились два основных взаимосвязанных способа использования мышления. С одной стороны, мысля и рассуждая, античный человек уяснял окружающие его природу, мир и самого себя, разрешал проблемы, возникающие, когда он не понимал, что происходило в действительности или как она устроена. С другой – мышление позволяло решать социальные задачи, касающиеся всех. Например, Аристотель и его школа осуществили настоящую реформу в сфере знания. Они поставили своей задачей заново в правильном мышлении получить знания, созданные к этому времени по поводу различных предметных областей софистами и философами.

Для этого им пришлось сначала проанализировать существующие рассуждения и знания на предмет противоречий и других проблем. Затем схематизировать отобранные правдоподобные знания с помощью категорий, что позволило создать соответствующие понятия. Наконец, заново получить знания, используя уже созданные понятия, а также правила мышления и категории. Наиболее последовательно эта работа продемон-

стрирована в книгах Аристотеля «О душе» и «Физика». Анализ показывает, что указанная реформа, направленная на систематическое получение знаний по поводу определенных предметных областей, вылилась в построение античных наук.

Итак, *мир, который философ или ученый познавал, задавался с помощью категорий и понятий. Продуктом познания* (оно было уже от-рефлекстрованным) *считалось знание. Процесс познания осознавался в представлениях о самом мышлении, философской и научной работе.* В целом античное мышление выполняло три основные функции: позволяло получить *адекватные для античной культуры знания о социальной реальности* (на их основе, в частности, была сформирована античная картина мира; см., например, «Этику» и «Политику» Аристотеля), *обеспечивала формирование для отдельной личности персональной реальности*, наконец, *создавала в античном обществе условия для согласованного поведения* (согласования представлений о действительности). Однако, требование нормирования и обоснования мышления обуславливали рефлексию, в которой вторая функция мышления не «замечалась», игнорировалась. Античные мыслители (Платон, Демокрит, Аристотель и т. д.) были уверены, что именно их личные представления о действительности являются общезначимыми и адекватными (истинными).

В статье «Мышление в контексте современности (От «машин мышления» к «мысли-событию», мысли-встречи)» охарактеризованную в работах Аристотеля конструкцию античного мышления я назвал «семиотической машиной», имея в виду, что с этого периода рассуждения и другие способы получения знаний строились в рамках институций, подобных аристотелевскому органону. Я утверждал, что периодически в развитии мысли и способах построения знания возникают ситуации, требующие «остановки мысли», создания «машин мышления» (одна из последних принадлежит Канту). Как правило, это ситуации, в которых возникают противоречия и другие зазоры в мышлении, например, складываются принципиально новые способы построения знаний, критикуются как неэффективные старые способы и т. п.; создание машин мышления необходимо и для массового распространения в культуре новых способов получения знаний [3].

Но помимо машин мышления вводилось представление о «мышлении-встречи», «мышлении-событии». Мышление как событие и встреча – это определенная *форма жизни личности, осуществляемая с помощью рассуждений и размышлений, создающая условия для встречи данной личности с другими.* Одновременно это может быть и *форма социальной жизни, реализуемая через творчество личности и размышления* [3]. Например, реализуя себя в мышлении, Сократ и Галилей порождают персональную реальность, которая, однако, дальше воспринимается обществом как точка роста социальной реальности. В ситуациях становления новой культуры и новой действительности мышление и жизнь личности совпадают, через них осуществляется и само становление.

Если машина мышления строится именно так, чтобы возможно было мыслить в некотором смысле, не думая, то мышление как встреча и событие – это всегда **уникальное негарантированное действие**, состоится оно или нет зависит не от законов мышления, а от того, как «здесь и сейчас» сойдутся различные элементы и обстоятельства. Тем не менее, после того как мышление состоялось, событие случилось (почему, как раз здесь и на этом человеке – это всегда тайна), то становится возможным отрефлексировать структуру мысли, попытаться понять, что ее обусловило и предопределило. Понятно, что полученные при этом знания могут быть использованы при осуществлении, разворачивании новых действий и порывов мысли, но в качестве чего? Не законов мышления, а всего лишь для сценирования и конституирования новой мысли, понимая, что помимо этих «знаний о состоявшемся мышлении» действуют и другие не менее существенные и обычно слабо осознаваемые факторы.

Анализ показывает, что смена типов культуры (например, переход от античности к средним векам и далее к Возрождению, а затем и к новому времени) обуславливает не только смену машин мышления, но и формирование ситуаций мышления-встречи, мышления-события. Например, в средние века задачи мышления кардинально изменились. Главным теперь становится не познание областей бытия и упорядочение рассуждений, что было характерно для античности, а критика на основе христианских представлений античных способов объяснения и понимания мира и человека, а также уяснение и объяснение новой реальности, зафиксированной в текстах Священного писания. Обе эти задачи можно было решить только на основе мышления, поскольку формирующийся средневековый человек перенимает от античности привычку рассуждать и мыслить, а также потому, что новая реальность хотя и выглядела привлекательной и желанной, но одновременно была достаточно непонятна. Что собой представлял Бог, как он мог из ничего создать мир и человека, почему он одновременно Святой Дух, Отец, и Сын, как Бог воплотился в человека Христа и что собой Христос являл – Бога, человека или их симбиоз, как понимать, что Христос воскрес – эти и другие сходные проблемы требовали своего разрешения именно в сфере мысли.

Как показывает С.С.Неретина, на средневековое мышление существенно влияли два фактора: сервиллистская роль мышления по отношению к христианской религии (задачам спасения) и необходимость удовлетворить «логике» отношений «сакральное – мирское». Действие первого фактора приводит к этической нагруженности средневекового мышления, а второго – к присущей средневековым понятиям «двуосмысленности» [2]. Когда, например, Иустин (II век) пишет, что «Бог не есть имя, но мысль, всаженная в человеческую природу, о чем-то неизъяснимом», то здесь «мысль» понимается двояко: как относящаяся к Богу и к человеку; в первом своем значении понятие «мысль» указывает на трансцендентальную сущность, во втором – на содержание обычного человеческого мышления. Средневековое мышление основывается на двух типах

схем: заимствованных из Священного писания и переосмысленных на их основе схемах античного мышления.

Соответственно, двусмысленны также средневековые категории и онтология. Чтобы создать новую машину мышления и вообще осуществлять индивидуальную и социальную жизнь, средневековые мыслители, начиная от отцов церкви и философов, размышляют подобно Августину, Бэкону, Абельяру, создавая мыслительное пространство и поле, в котором только и может разворачиваться средневековая жизнь (неверующие приходят к Богу, начинают действовать в соответствии с требованиями христианства, готовятся к Страшному суду и встрече с Творцом и прочее).

Переход к средним векам знаменует собой также переструктурирование коммуникаций и самостоятельного поведения: человек ориентируется теперь не только и не столько на себя, но не меньше – на другого человека, бескорыстную помощь (любовь к ближнему), а также на целое (общину, государство, Град Божий). Этическая нагруженность (например, та же идея христианской любви) и двусмысленность средневековой мысли как раз и обеспечивают этот новый тип коммуникации и личности.

В новое время потребовалась естественнонаучная и инженерная мысль, чтобы передать власть новоевропейской личности, основывающейся свои действия и жизнь на вере в законы первой природы. Потребовалась гуманитарная мысль, чтобы дать слово личности по Бахтину («Рядом с самосознанием героя, вобравшем в себя весь предметный мир, в той же плоскости может быть лишь другое сознание» [1, с. 83]). Социально-психологическая мысль, чтобы создать условия для личности и коммуникации по Шеллону, основанных на идее согласованного поведения и ожиданиях (когда все основные структуры личности – «Я-Образы», ценности, мотивация и прочее формируются в ответ на требования и ожидания Других). Постмодернистская мысль и деконструкция, чтобы возвести вокруг личности стену до небес, а также блокировать претензии других на власть. Сегодня формируются новая коммуникация и личность: помимо задач приведения другого к себе и самовыражения все более настоятельны требования **приведения себя к другому** (встречи-события), а также **ориентация самостоятельного поведения человека на других, сохранение природы, культурного разнообразия, безопасное развитие человечества**.

Существенно меняется структура мысли и условия для мысли-встречи, мысли-события, когда формулируются и начинают осуществляться новые «социальные проекты». Одним из первых социальных проектов можно считать задачу Аристотеля и его школы: нормировать рассуждения и доказательства и затем заново, опираясь на построенные нормы, получить знания об отдельных областях бытия. Второй проект – перестройка античного органа и мировоззрения на основе текстов Священного писания. Третий, относящийся к XVI-XVII вв., не менее грандиозный – овладение силами природы, создание новых наук о природе и новой практики (инженерной). Четвертый, складывающийся уже в настоящее время – **перевод цивилизации на путь контролируемого и**

безопасного развития. Сакраментальный вопрос – удастся ли этот проект реализовать без прохождения «точки Конца Света»?

Распад существующей культуры или становление новой создают широкое поле для мышления-встречи, мышления-события. Как правило, в этот период необходима критика традиционных способов мышления и представлений и формирование новых подходов. Например, современные исследования все больше подводят нас к пониманию, что картина в которой человек и мир разделены, неверна. Сегодня мир – это созданные нами технологии, сети, города, искусственная среда, которые в свою очередь создают нас самих. Говоря о работе человека над собой, я имею в виду одновременно и работу, направленную на изменение нашей деятельности и жизни, что невозможно без изменения культуры и социума как таковых.

Другая современная ситуация, требующая критической рефлексии – неразличение персональной и социальной реальности, а также знаний в функции продуктов и средств мышления и как задающих реальность. Гипертрофированное и эгоцентрическое развитие современной личности и понимание реальности, как существующей безотносительно к культуре, деятельности и познанию, обуславливают толкование персональной реальности в качестве социальной. Дальше, поскольку персональных реальностей столько сколько мыслящих личностей, социальную реальность приходится редуцировать к языковым играм и локальным (персональным) дискурсам.

Подведем итог. Мышление как момент жизни культуры и личности может быть охарактеризовано следующим образом:

- Это одновременно способ познания действительности, обеспечивающий становление и функционирование культуры (здесь создаются общезначимые знания, схемы, теории), и необходимое условие реализации личности, разрешающей в коммуникации несовпадение общепринятых и собственных представлений о мире и о себе. В первом случае познание – это освоение действительности в рамках существующих картин мира (что я отнес к социальной реальности), во втором – прежде всего реализация личности (соответственно, отнес к персональной реальности).
- Мышление – такой способ приведения в движение (смены, изменения) представлений о действительности, который помимо знаний о действительности и реализации личности выступает условием согласованного социального поведения. Вырожденный случай – распадение этого единства на три сферы: мышление в чисто утилитарной функции (например, прикладные и технические науки), мышление как чистая реализация личности и мышление как коммуникация. Если прагматическая концепция мышления имеет в виду первый случай, то постмодернистская (или, например, Сосланд) – второй и, частично, третий, то есть мышление рассматривается как феномен культуры общения и необходимое условие реализации современной личности.

- Мыслительная активность становится мышлением только в том случае, если эта активность нормирована (мышление как «рефлексирующая рациональность», как «типы рациональности»), задавая самостоятельную реальность (второй, идеальный и конструктивный, мир относительно обычного). Именно эта реальность является тем миром, в котором реализуется мыслящая личность и разворачивается жизнь культуры, начиная с античности. Нормирование мышления обеспечивает возможность, с одной стороны, строить знания без противоречий и других затруднений, с другой – получать знания, которым можно приписать свойство прагматической адекватности.
- Необходимым условием реализации самого мышления является приписывание действительности определенного строения. Так рождаются картины мира и представления личности о себе (антропологические представления). В рамках этих картин и представлений осуществляется познание действительности и самопознание. Особенностью традиционного понимания действительности является неразличение трех указанных функций мышления (в отношении социальной и персональной реальности, а также коммуникации) и примат его социальной роли. Постмодернистская идеология, напротив, настаивает на приоритете личности и персональной реальности.
- В ситуациях становления новой культуры или решения социальных задач, а также ситуациях становления и кризиса личности *мышление* – это *новый опыт жизни*, при этом мышление перестраивается, выступает как мышление-встреча, мышление-событие. В ситуациях функционирования культуры и личности мышление работает как машина.
- Кризис современной жизни (глобальные проблемы, гипертрофированное развитие личности, обособление отдельных сторон самого мышления и прочее) обуславливает необходимость современного этапа конституирования мышления.

Сюда входит, во-первых, переориентация мышления на решение нового социального проекта – *сохранение жизни на земле, безопасное развитие, поддержание природного, культурного и личностного разнообразия (многообразия) и сотрудничества, способствование становлению новой цивилизации, в рамках которой складываются метакультуры, новая нравственность, новые формы жизни и мышления.*

Во-вторых, восстановление равновесия между социальным и личностным планами мышления. В свою очередь, это предполагает ограничение своеволия современного человека, принятие им новых уровней ответственности, более решительный поворот к нуждам общества.

В-третьих, сюда же относится *работа по созданию новых норм мышления*: не только образцов, правил, категорий, но и методологии. Именно методология («частная» и с «ограниченной ответственностью» [4]) позволяет, с одной стороны, направить и конституировать мысль, с другой – обеспечить ее разнообразие.

Конкуренция разных норм мышления и разных систем мышления не только допустима, но, вероятно, является необходимым условием ста-

новления эффективной современной цивилизации. Иное дело, картины мира и другие институции, обеспечивающие ее выживание и дальнейшее развитие. Они должны быть согласованными, образуя единый социальный организм. Но мышление – это всего лишь одна из подсистем социума, к тому же часто на личностном уровне обособляющаяся в самостоятельную идеальную реальность. При таком обособлении, а также в качестве условия реализации отдельной личности, если, правда, *не обращать внимание на последствия ее жизни для культуры*, идеология постмодернизма сохраняет свое значение. Но она перестает работать, если речь идет о становлении новой социальной реальности и коммуникации. В последнем случае конституирование мышления предполагает не только формирование новых типов коммуникации, включающих рефлекссию самого мышления, а также поиск коммуникационного консенсуса (приемлимых для многих представлений действительности), но и *такую организацию социальной жизни и дела, которые объективно будут объединять людей, делая их зависимыми друг от друга*. Вряд ли без этих усилий по организации совместной жизни нашу цивилизацию ожидает оптимистическая перспектива?

Поняв, что такое мышление, можно вернуться к обсуждению вопроса о том, может ли машина мыслить. Если трактовать мышление только как семиотическую машину, то в этом случае вполне можно построить ЭВМ, имитирующие машины мышления, и с полным правом утверждать, что «машина может мыслить». Но если речь идет о мышлении-событии, мышлении-встрече, то вряд ли можно создать такую машину, которая могла бы имитировать становление нового мышления. Другое дело, если под искусственным интеллектом понимать не только создание технических устройств, имитирующих мысль, но и более сложную систему – «человек-машина», включающую в себя разработчиков искусственного интеллекта. В этом случае можно утверждать, что «машина мыслит», поскольку она мыслит с помощью человека. Но тогда искусственный интеллект лучше рассматривать просто как один из видов современного мышления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бахтин М.М. Проблемы поэтики Достоевского. М., 1972
2. Неретина С.С. Верующий разум. К истории средневековой философии. Архангельск, 1995
3. Розин В.М. Мышление в контексте современности (От «машин мышления» к «мысли-событию», мысли-встречи) // Общественные науки и современность. 2001, N 5
4. Розин В.М. От панметодологии к методологии с ограниченной ответственностью // Методология науки: проблемы и история. ИФ РАН. 2003

ПРАВСТВЕННЫЕ ЦЕННОСТИ ВИРТУАЛЬНОГО МИРА

А.А. Скворцов, к.ф.н., г. Москва

Одной из самых интересных тем в философии искусственного интеллекта остается попытка наделения ЭВМ антропологическими характеристиками. Обычно вопрос о мере разумности машины ставится приблизительно так: может ли компьютер мыслить самостоятельно, или он есть лишь послушный инструмент человеческого мышления? Очевидно, что ответ на этот вопрос лежит в понимании сущности мышления. Но какую бы мы концепцию мышления ни приняли, никто не станет утверждать, что разум ЭВМ в точности повторяет разум человека. Даже если допустить, что компьютер может мыслить, то нет оснований полагать, что он при этом является субъектом мышления, т.е. существом со свободной волей, ценностным освоением мира, способностью обучаться. «Умная машина», о которой мечтал Н. Винер, остаётся все же машиной, а не человеком разумным.

Однако принимать другую точку зрения и считать искусственный интеллект только как инструмент мышления – неправильно. Подобный тезис опровергает вся логика развития современной кибертехники. Во многом сбивает с толку само слово «интеллект», под которым понимается ментальная реальность, противостоящая внешней реальности. Но ещё в начале XX века, полемизируя с инструментальным пониманием техники, О. Шпенглер назвал её новой «тактикой жизни». Будучи рождённой в недрах рационалистического мировоззрения, и став на время торжеством научной картины мира, техника со временем превратилась в орудие иррационального стремления жизни к могуществу, мировому господству. То же самое превращение можно проследить и с развитием изысканий в области искусственного интеллекта. Как сугубо научный проект он преследовал цель существенно расширить возможности человеческого мышления. Интеллект, представляющий собой чистую объективность, лишённую эмоций, не устающий, не стареющий и, наконец, бессмертный. Частично этот рационалистический замысел был воплощён в компьютере. Но жизнь, не сводимая к чистому мышлению, смогла приспособить искусственную ментальную реальность для завоевания новых пространств, для создания иных форм. Переход от рациональной искусственной реальности к иррациональной хорошо виден на примере перехода от компьютерной техники к виртуальной действительности. Последняя видится нам как совершенно нелогичное, часто парадоксальное пространство, такое же, как сама жизнь. Сегодня можно говорить о значительном отдалении искусственного интеллекта от виртуальной реальности. Виртуальность радикально нерациональна, она не желает формализовываться и организовываться, она желает жить и расширять себя без всяких ограничений. Её стремительное развитие лишней раз показало трагическое одиночество человека в мире. Он готов искать себе собесед-

ника в искусственной действительности, часто идя на разрыв с реальной жизнью. Она становится для него спасением от обыденности, местом проявления таланта, не нашедшего возможности реализовать себя в социуме. Виртуальность лишней раз доказала нам банальную мысль о том, что человек – не самодостаточное существо. Он вечно обречён развивать свой творческий потенциал, стремиться к целостности. Очевидно, что тяга к созданию иной реальности неискоренима, и виртуальность отныне станет вечным спутником человека, таким же, как и техника.

Однако из истории человечества мы прекрасно знаем, что самые яркие, творческие проекты, с которыми связывались надежды на переход общества к принципиально иной стадии существования, заканчивались отчуждением. Техника, обещавшая, казалось бы, освобождением человека от тяжёлой трудовой повинности, в итоге поставила цивилизацию на грань уничтожения. Как этого избежать применительно к виртуальной реальности, как сделать, чтобы виртуальность вела к торжеству человечности, а не к ее деградации? Здесь мы вступаем в сферу этического поиска. И объективный нравственный анализ виртуальной реальности показывает, что колоссальные образовательные возможности, как и неограниченные ресурсы межкультурного общения, явно вытеснены из сетевого пространства индустрией развлечения. Но могло ли быть иначе? Интернет создавался в определённой духовной ситуации и набирал силу в творческих поисках людей, осознавших свою ничтожную роль в процессах глобализации. Люди изначально увидели в виртуальном пространстве возможность дополнительной свободы, в т.ч. от моральных требований, а значит, интернет с самого начала стал зоной проявления нравственного кризиса. Он по своей сути содержит в себе соблазн совершить то, на что в реальной жизни человек бы никогда не решился. Но делать отсюда вывод, что в интернете, как определённом не человеческом, а киберпространстве, действует особая виртуальная мораль – неправильно. Такой вывод основывается на ложном убеждении в полной оторванности виртуального мира от реального. Но виртуальность – это неотъемлемая часть нашей действительности. За каждым виртуальным проектом стоят люди со своими интересами, мировоззрением, моральными взглядами. Виртуальность – это продолжение и развитие человеческой творческой мысли. А там, где действует и творит человек – там всегда открыта возможность реализации нравственных ценностей. И не виртуальных, а подлинных, действенных.

Интернет – это поле, куда перекинулись реальные нравственные конфликты современности. Недаром столь категорично сетевым сообществом отвергаются все попытки наступления на моральные ценности свободы слова, совести, вероисповедания. Поэтому нет особой «компьютерной этики», или специальной этики интернета. Есть обычная всечеловеческая этика. Другое дело, её требования могут конкретизироваться в связи со спецификой области действия и превращаться в разновидность прикладной этики. Но именно такая конкретизация, именно её прикладной характер яснее всего говорят о том, что предметом поиска должна

быть реализация моральных ценностей в виртуальной реальности. Это очень перспективная и интересная область исследований. На мой взгляд, их отправной точкой должно стать доказательство того, что участники виртуального диалога – личности, а не машины. И оскорбляя, нанося урон участнику сетевого общения, мы вредим человеку, а не машине. Только на таком принципе виртуальный мир может стать полем для реализации новых творческих способностей человечества.

МЕТОДОЛОГИЯ ФЕНОМЕНОЛОГИЧЕСКОГО КОНСТИТУИРОВАНИЯ И ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ФИЛОСОФИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА*

Н.М. Смирнова, д.ф.н., проф., г. Москва

1. В рамках современной философии искусственного интеллекта компьютерные технологии рассматриваются как средства целенаправленного изменения конститутивных механизмов сознания. Фантастически расширяя возможности «естественного» интеллекта, они по-новому высвечивают проблемы «предельных оснований» познания. И хотя проблема конституирования (интенциональной) предметности имеет более чем вековую историю, конститутивные механизмы сознания и сегодня изучены крайне фрагментарно.

2. Неявной когнитивной презумпцией классической философии сознания является идея абсолютной «прозрачности» собственного сознания для мыслящего субъекта – полнота саморефлексии как в отношении содержания мышления, так и его предпосылок. Неклассическая философия сознания исходит из фундаментального допущения недостижимости полноты саморефлексии что, по справедливому замечанию П. Рикера, «сначала феноменология, а затем герменевтика непрестанно относили ко все более отдаленному горизонту». Постулат «многослойности» сознания и «непрозрачности» его глубинных слоев для обыденного мышления лежит в основе теории и практики психоанализа – как классического (фрейдовского), так и философски более изощренных позднейших версий (Бинсвангер, Босс и др.).

3. Другим важнейшим допущением неклассической теории познания является представление об изначальной нагруженности «объективного» знания операционально-инструментальными характеристиками деятельности, с одной стороны, а также ценностями и жизненными смыслами, с другой. Неклассическая философия сознания отказалась от упрощенных просветительских представлений о сознании как «зеркале души», разработав философски изощренные концепции сознания как многомерного культурного феномена. Крупнейшую брешь в классической философии

* Исследование выполнено по гранту РГНФ 04-02-00274а

сознания пробила установка *трансцендентализма* немецкой классической философии. «Расщепив» сознание на эмпирическую (т.е. чувственную, психическую) и трансцендентальную (родовую, обусловленную априорными формами опыта и категориями рассудка) составляющие, И. Кант сосредоточил внимание на исследовании конститутивных механизмов «родового» сознания, т.е. сознания «чистого» (трансцендентального) субъекта. Трансцендентализм Канта сыграл решающую роль в формировании предпосылок «феноменологического поворота» в философии XX столетия.

4. Наиболее развитые концептуальные формы исследования конститутивных механизмов работы сознания обрело в феноменологии Э. Гуссерля. Следуя кантовским традициям, Э. Гуссерль полагал, что теория познания имеет смысл лишь как исследование конститутивных механизмов человеческого сознания. Сегодня именно феноменология дает самое глубокое теоретическое обоснование форм опосредованности предмета познания характеристиками когнитивной деятельности человека.

В рамках феноменологического проекта изучение конститутивных механизмов сознания предстает как систематическое описание интенциональной активности трансцендентально чистого сознания по конструированию предметов опыта (интенциональной предметности). В ноэтико-ноэматическом единстве Э. Гуссерля привычные для классической рациональности «субъект» и «объект» познания выступают как моменты органической целостности, корреляты «сознающее – познаваемое», взаимно трансформирующие друг друга в процессе обретения нового опыта. Феноменологическое конституирование – это всеобщий процесс «возведения» смысла трансцендентальных предметностей как центров мировых отношений. Какое же отношение имеют теоретические изыскания феноменологии к проблеме компьютерного мышления?

5. Развитая Э. Гуссерлем в «Картезианских размышлениях» конститутивная методология является одной из философски наиболее изощренных форм исследования креативных способностей человеческого мышления. Механизмы феноменологического конституирования представляют собой универсальные принципы или идеальные схемы предметности, с помощью которых сознание образует и удерживает устойчивые и протяженные во времени смысловые единства – идеальные предметы. Предпосылкой смыслового синтеза, т.е. образования синтетических смысловых единств, является осознание временной протяженности внутреннего восприятия. Такая протяженность означает, что предмет конституируется сознанием в синтезе различных перспектив, в которых он воспринимается и помнится. Протяженность внутреннего восприятия позволяет к ранее образованным синтетическим единствам присоединять все новые и новые свойства, в результате чего ранее конституированный предмет обогащается все новыми свойствами по мере обретения нового опыта. Синтетическая деятельность сознания как фундаментальная форма конститутивной активности трансцендентального субъекта, т.о., постоянно расширяет область его горизонта. Горизонт же трансценден-

тального сознания по определению шире горизонта опыта эмпирического субъекта, поскольку охватывает все многообразие потенциальных предметностей, «возможных миров» последующего освоения. *Феноменологическое конституирование, т.о., сродни конструированию виртуальных объектов – как постоянное обращение к горизонту «возможного», «не запрещенного» – без каких-либо референций к его онтологическому статусу.* Феноменологическое конституирование и компьютерное моделирование смыслов – это создание продуктов сознания особого рода, экзистенция которых вполне исчерпывается формулой: *«существовать – значит быть возможным».*

6. Наиболее сложным объектом феноменологического конституирования является коммуникативный партнер, – Другой, обладающий собственным сознанием. Это «фундаментальное затруднение» коренится в самой природе феноменологического конституирования. Устойчивые смысловые образования – трансцендентальные предметности – формируются в сфере чистого сознания трансцендентального Эго, которое открывается в результате трансцендентально-феноменологической редукции. Понятно, что подобные образования неотделимы от сознания (трансцендентального), в рамках которого конституированы. Но как же в подобном случае обстоит дело с другими людьми, бытие которых не сводимо лишь к «бытию в возможности» в структурах сознания трансцендентального субъекта? На каком основании можно утверждать, что Другой не только «порождается» процедурами феноменологического конституирования (в пределах самого сознания), но и «осознается» им? Э. Гуссерль, как известно, обращается к рассмотрению этой амбивалентной по своей логической природе задачи в Пятом «Картезианском размышлении».

7. Феноменологическая теория интерсубъективности как аналогизирующей апперцепции чужой телесности (с «первого творения» – собственного тела) не раз подвергалась критике последователями Э. Гуссерля (М. Шелером, А. Шюцем, М. Мерло-Понти, Х. Ортегой и др.). Но проблема интерсубъективности имеет более широкий культурный контекст, нежели гуссерлева защита трансцендентальной феноменологии от обвинений в солипсизме. Вспомним роман С. Лема «Солярис». Странные фантомные создания являются землянам на этой загадочной планете. Они до боли знакомы: оставленные дети, утраченные возлюбленные... Каков их онтологический статус, существуют ли они «на самом деле» или рождаются в сознании энергетикой нравственного чувства (раскаяния, желания как-то изменить результаты прошлых поступков)? Компьютерные технологии продуцируют собственные фантомные создания, культурно-антропологический статус опыта общения с которыми проблематичен. Но что означает это «на самом деле» применительно к виртуальному пространству, продуцируемому современными компьютерными технологиями? Каков статус собственной телесности в виртуальном общении? Так сакраментальный вопрос бытия («Быть или не быть»?) обретает новые культурные очертания.

8. В виртуальном общении Другой (партнер по «чату») существует лишь как «симулякр» (Ж. Бодрийяр), сообщение, система знаков. Он мне лично («телесно») не знаком, да, вероятно, и не будет. Если он(а) пишет на русском, его гендерную принадлежность можно определить по глагольным окончаниям, на «компьютерном» английском – нет. А может быть, он и вовсе не существует, и мне отвечает усовершенствованный mail-demon? Оставим специалистам вопрос о совершенствовании теста Тьюринга. Философу же интересен вопрос, каков культурно-антропологический статус моего опыта с виртуальным коммуникативным партнером. Но это лишь фрагмент более общей проблемы того, каким образом конституируется смысл Другого в виртуальном общении. Ведь аналогизирующей проекции моей телесности здесь быть не может! И если я приписываю смысл сообщению как «послание Другого», то, быть может, аналогия не кинэстетических движений, а аналогия «наделения смыслом» является для виртуального общения конститутивной? Но здесь герменевтический круг замыкается. Как выйти из него – именно эту проблему я хочу обсудить на конференции.

СПЕЦИФИКА ЗАМЕНЫ ЧЕЛОВЕКА СИСТЕМАМИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕТА *

Э.А. Соснин, к.ф.-м.н., Б.Н. Поизнер, к.ф.-м.н., доц., г. Томск

Технология – набор операций (набор операторов), цель которых – добытие и производство ресурсов, необходимых для поддержания и воспроизводства того или иного сообщества [3]. Кроме того, в технологию входят действия (операторы) по воспроизводству самих технологических циклов достаточное (для нужд сообщества) число раз. В основе технологии, лежит информация. Причем информация преимущественно логическая, передаваемая посредством устной и письменной речи, реализованная в механических устройствах. В ней выкристаллизовался полезный сообществу опыт, позволяющий организовывать трудовые процессы, безошибочно воспроизводить сложные наборы замысловатых действий и т.п.

Появление *Homo Faber* позволило человечеству заселить новые экологические ниши, доселе недоступные. Это привело не только к тому, что называют научно-техническим прогрессом, но и утяжелило нагрузки на природную среду, создало невиданные количества Побочных продуктов. Некоторые из них исчисляются миллионами тонн и автоматически попадают в разряд новых экологических ниш искусственного происхождения. В этих условиях решение задачи сохранения человеческого вида связывают со следующими сценариями

Сценарий 1. Рисайклинг, т.е. возвращение продукта, прошедшего технологический цикл, на ту же или другую технологическую установку, с целью сохранить природную среду обитания.

* В работе использованы материалы проекта № Г02-1.4-377, поддержанного Минобразования РФ

Сценарий 2. Освоение и заселение возникших искусственных экологических ниш (создание так называемого бесприродного технического мира (БТМ)), с целью проверки имеющихся в распоряжении сообществ операторов информации на предмет их выживания в искусственных пространствах режимов.

Сценарий 3. Освоение и заселение космоса, которые по сути копируют стратегию амёб, лихорадочно «изобретающих» новый способ территориальной экспансии.

В основе биологической жизни лежат свои, отработанные миллионами лет «технологии». С их помощью возникают всё новые и новые объекты, содержащие генетическую и поведенческую информацию. Их материальные компоненты обеспечивают – во всё более сложных и разнообразных ситуациях – её размножаемость (возможность быть переданной с одного носителя на другой) и мультипликативность, т.е. возможность одновременного существования информации в виде копий на одинаковых или разных носителях [1, с. 36–37].

Очевидное в таком соотношении родство биосистем и систем, искусственно создаваемых человеком (что, собственно, и дало нам право употреблять в обоих случаях термин «технология»), лежит ещё глубже. Глубину их родства выражает *принцип автогенеза информации*, сформулированный В.И. Корогодиным в монографии «Информация и феномен жизни»: «...раз возникнув, информация в ходе деятельности кодируемых ею операторов, неизбежно сама создает условия для своего дальнейшего развития» [1, с. 115–116]. Таким образом, следует говорить: (1) о появившихся в ходе автогенеза генетической, поведенческой и, наконец, логической информации; (2) об их сегодняшнем **сосуществовании**. Пара указанных обстоятельств *определяет лицо современных человеческих сообществ*.

Наш анализ [4] показал, что сценарии 1–3 не являются жизнеспособными на данном этапе развития техники, и, кроме того, есть сомнения, что техника – в силу изначально присущих ей свойств – способна **сама** контролировать состояние техносферы (мы назвали эту особенность технической системы – в отличие от биосистемы – δ -подобием её информационного поля). Замена биосферных компонентов техническими приводит к быстрому разрушению биологических структур. Технические аналоги биологических структур по целому ряду параметров уступают биосферным. При переходе от биосферы к техносфере, а, следовательно, и к технологиям контроля за потоками энергии (движущими, в свою очередь, воспроизводство других технологий) вероятность отказов, катастроф растёт пропорционально энергоёмкости технических систем [1]. Кроме того, на каком-то этапе техногенеза энергоёмкость технологий начинает превышать энергоёмкость «полезного продукта». То есть, наряду с ростом аварийности падает энергетический КПД техносферных агрегатов при одновременном их удорожании.

Понятно, что задача контроля за состоянием техносферы настоятельно требует разработки неких интеллектуальных систем, которые могли бы быстрее человека-оператора реагировать на изменения, вносить кор-

рективы etc. Эта тенденция называется в теории развития технических систем закономерностью *вытеснения человека из системы* (или, кратко, ВЧС) [2]. ВЧС проявляется в том, что при развитии *любой* технологии:

i) техника постепенно берёт на себя функции, ранее выполнявшиеся человеком, приближая ситуацию, в которой его участие в воспроизводстве какой-либо функции будет минимальным, причём вытеснение происходит двумя путями:

ii) за счет замены элементов деятельности человека устройствами и

iii) за счет отказа от «человеческих» способов организации целенаправленной деятельности, жёстко связанных с анатомией, физиологией человека и его психологическими особенностями.

Это, так сказать, инженерный взгляд на происходящее. Идеальным конечным результатом является создание некоей системы, в которой человек вытеснен даже с уровня управления, т.е. заменён на систему искусственного интеллекта (ИИ).

По отношению к оснащению искусственным интеллектом каких-то рутинных процедур (например, самообучающихся процедур поиска данных в компьютерных сетях) ВЧС работает в полной мере: библиотекарей становится всё меньше, а умных броузеров всё больше. Однако, если вести речь о глобальном управлении техносферой, то – с учётом специфики техносферы – говорить об оснащении её средствами контроля на базе ИИ сложно. δ -подобие информационного поля любой технической системы, в том числе и системы ИИ, ведёт к тому, что такая система может максимально надёжно управлять только такой системой, в которой все ситуации (как и аварийные!) детерминированы и предопределены. А поскольку техносфера не существует изолированно от природного мира, то надеяться на предопределённость нельзя, если, конечно, не уничтожить природу полностью, заменив её на БТМ. Другим «слабым звеном» техносферы является сам человек, чьи реакции непредсказуемы, а социальные формы взаимодействия нередко стихийны (например, феномен толпы, виртуалы).

Теперь самое время высказать главную мысль нашего доклада. ВЧС, как это принято считать, идёт путем совершенствования техники, а на последнем этапе её развития – путем совершенствования систем ИИ, вытесняющих человека с *уровня управления*. Однако, возможности систем ИИ по управлению техносферой с указанным «слабым элементом» безграничны. По нашему мнению, на глобальном уровне идёт и своего рода встречный процесс, когда меняется не только техника, но и её пользователь. Другими словами, чтобы система, контролируемая ИИ, была управляемой, необходимо также, чтобы и человек стал управляемым, приобрёл δ -подобное информационное поле. В чём это, в частности, проявляется?

«Новейшие и очень модные курсы по переквалификации /человеков/ ставят себе целью создание бесконечно изменчивых личностей, лишённых какой-либо интеллектуальной или эмоциональной стабильности. Освободившись от ограничений, которые накладывают на личность происхождение, привычки, устойчивые правила поведения, современный человек готов за-

нять своё место во вселенской системе торговых сделок, где ему будет однозначно присвоена определенная *меновая стоимость*» [5, с. 65].

Другими словами, человека необходимо сначала лишить каких-либо привязанностей и личностных черт, а затем, когда он становится удобным сырьём для дрессировки (выработки δ -подобного отклика на стимул), использовать его как детерминированный и предсказуемый элемент техносферы. Это – объективный процесс, и существует он благодаря заинтересованности в нём самого человека, благодаря его потребности жить в безопасном мире. К сожалению, здесь не учитывается и другая потребность человека, потребность оставаться личностью. На наш взгляд, разработчикам систем ИИ следует учитывать эту особенность человека, имея в виду задачу стабилизации будущих бисистем «человек-объект техники».

Таким образом, размышляя о месте ИИ в социокультурной сфере нельзя не принимать во внимание, что на наших глазах появляется новый способ социального взаимодействия, найденный в середине XX века, который, как ни парадоксально, до сих пор не воспринят именно как *социальный*. Обращение к идеям социальной информатики для анализа этого нового способа позволяет осознать паритет, установившийся между человеком и машинами нового поколения. Паритет этот фактически определяет лицо общества, которое сегодня называют «информационным» [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Корогодин В.И.* Информация и феномен жизни. – Пушкино, Пушкинский научный центр РАН, 1991. – 204 с.
2. Поиск новых идей: от озарения к технологии / Г.С. Альтшуллер, Б.Л. Злотин, А.В. Зусман, В.И. Филатов. – Кишинёв: Картя Молдовеняскэ, 1989. – 381 с.
3. *Соснин Э.А., Нургалеева Л.В., Поизнер Б.Н.* Информационные системы и личность: принципы взаимодействия. – Томск: Ред.-изд. отдел Томского гос. ун-та, 2004. – 108 с.
4. *Соснин Э.А., Поизнер Б.Н.* Социальная информатика – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2000–132 с.
5. *Уэльбек М.* Мир как супермаркет. – ООО «Издательство Ад Маргинем», 2003. – 158 с.

РАЙ И АД ВИРТУАЛЬНОГО МИРА

В.М. Таланов, д.хим.н., проф., г. Новочеркасск

Человек творит миры, существование и функционирование которых он не может охватить собственным мышлением и фантазией. Математики исследуют многомерные миры, логики обсуждают, как возможны «невозможные» миры, астрофизики ищут подтверждения идеи множественности миров, специалисты в области информационных технологий, основываясь на психофизиологических знаниях о механизмах восприятия человеком окружающей действительности, создают виртуальную реальность.

Виртуальная реальность — искусственный, иллюзорный, синтетический мир — открыла невиданные возможности для развития человека, его интеллектуальных способностей, творческих возможностей, расширения кругозора, формирования открытого сознания и универсального мышления. Технологии виртуальных реальностей нашли широкое применение в различ-

ных областях деятельности человека. Они уже стали не заменимыми в тренажерах, интеллектуальных обучающих системах, медицинских исследованиях, градостроительстве, проектировании изделий, кинематографе, дизайне и т.д. Главное достоинство технологий виртуальной реальности — уменьшение стоимости проектных разработок из-за сокращения доли натурных компонентов в приготовлении макетов, опытных образцов изделий.

Интересно, что виртуальную реальность создают также искусство и художественная литература. И она может быть полезной для человека, способствовать поиску смысла жизни, возвысить и сориентировать его, а может быть и губительной для физического и нравственного здоровья. Но такая виртуальная реальность, созданная искусством и литературой, носит все-таки символический характер: деятельность человека ограничена позицией зрителя (читателя, слушателя). Человек, попавший в компьютерный виртуальный мир (иногда едва ли отличимый от реального с точки зрения человеческого восприятия), не только наблюдает и переживает события виртуальной жизни, но и становится их непосредственным участником. Компьютерная виртуальная реальность создает мир, лишенный символики: человек является его активным, творческим элементом.

Отмечу еще один важный аспект проблемы. Традиционно считается, что прогресс есть движение от низшего к высшему. Жизнь в виртуальном мире радикально отличается от жизни в органической среде — среди растений и животных, в окружении природы — плаценты и ауры всего живого. Виртуальный мир, рожденный могуществом техники, образуется не по законам геологии и биологии, а по законам наук, связанных с более низкими структурными уровнями организации материи — по законам механики, физики, химии. В отличие от естественного мира, мира природы в искусственном виртуальном мире вещи существуют без причин их появления. Их эволюция носит абстрактно-математический характер, предопределенный алгоритмами, придуманными человеком. Поэтому виртуальные миры выпадают из естественного, миллионы лет формировавшегося порядка природы и воплощают в себе регресс — движение от высших форм космической материи к низшим. Об этом размышляли в связи с развитием техники многие выдающиеся умы. Влияние виртуальной реальности на человека и его судьбу обуславливает постановку принципиальных вопросов:

1. *Что происходит с человеком в искусственном виртуальном мире, качественно отличающемся от органического мира, его породившего? Может ли он жить в виртуальном мире?*

Этот вопрос связан не только с исключительно важной проблемой здоровья человека (физического и психического), погруженного в виртуальную реальность, но и с проблемой родовой сущности человека. Созданная искусственная реальность становится шире той реальности, в которой он родился, она **не соразмерна человеку и Жизни в целом**. Пренебрежение константами человека и органической Жизни ставит вопрос о перспективах его как вида *Homo sapiens* и может привести к вырождению самой идеи человека.

2. *Какие возможности виртуальных миров могут способствовать развитию человека, быть органичны для него, а какие — несовместимы с пониманием нашего достоинства, культуры, истории и будущего?*

В виртуальном мире такие атрибуты реального бытия как пространство, время, жизнь, смерть и другие имеют **условные** характеристики и значимость. Иное содержание, отличное от традиционного, вкладывается и в классические понятия «справедливость», «идеал», «цель», «ценность», «практика», «истина» и другие. Одно из важных отличий состоит в том, что с виртуальными двойниками-категориями никак не связана **ответственность** человека за свою судьбу, за культуру, за общество в целом. Расширение представлений об окружающем мире приводит к необходимости переосмысливания многих фундаментальных философских концепций — теории отражения, взглядов объективных и субъективных идеалистов на внешний мир как продукт творческого сознания и др.

Развитие информационных технологий, создающих компьютерную виртуальную реальность, оказывает существенное влияние на сознание человека и общественное сознание. В результате, одновременно с компьютеризацией, происходит и другой процесс — **виртуализация жизни** в целом. Человек и общество погружаются в виртуализированный мир с «подзарядкой» от знаковых аккумуляторов. Наше время иногда называют «эпохой симулякров» (Жан Бодрийяр) — знаков, не столько отражающих объективную реальность, сколько порождающих фантомы — призрачные, виртуально-манипулятивные миры, изолирующие нас от подлинного бытия. Поясню эту мысль.

После того, как в 1971 году в США был устранен золотой стандарт и введен свободно изменяющийся курс валют, не зависящий от объема и качества товарной массы, деньги превратились в чистые знаки [2, стр.65]. Во многих случаях спекулятивная прибыль возникает в результате циркуляции денег вне связи с достижениями производства. Сегодня становится все более и более очевидным, что не только в экономике, но и во всех сферах жизни — политике (например, избирательные технологии, позволяющие приводить к власти партии и движения без каких-либо реальных программ и механизмов ответственности или СМИ, подменяющие восприятие объективной реальности, «точками зрения»), науке (например, модели, созданные без привязок к реальному миру, не связанные с экспериментом), образовании (система, существующая вне высших целей) мы оказываемся в плену у виртуального мира, оторванного от реальности, смысла, социально значимого содержания и ответственности.

На приведенные выше вопросы сегодня невозможно ответить полностью. Тем не менее, отметим два фундаментальных императива, которые обуславливают **историческую ответственность** ученого и инженера перед обществом и определяют их принципиальную **позицию** по отношению к дальнейшему развитию информационных технологий. Технизация и виртуализация жизни, совершенствование программно-технических и алгоритмических компонентов технологий компьютерной виртуальной реальности:

А) не должны разрушить человека как природное существо;
 Б) не должны разрушить личность человека и культуру, ради развития которых и совершенствовалась техника.

Будущее развитие информационных технологий должно предполагать разработку таких новаций и соответствующих контролирующих систем, которые позволят обеспечить, прежде всего, выживание и здоровье человека.

Требование включения культурного аспекта в парадигму развития информационных технологий позволяет преодолеть технократическую одностороность, ориентирует и организует научную и инженерную деятельность вокруг человека как высшей ценности [1, 3]. Удовлетворение культурных потребностей человека является «оправданием» неизбежного роста и критерием «допустимого» уровня двух разных, но сопряженных процессов: развития информационных технологий, порождающих компьютерные виртуальные миры и виртуализации жизни.

В этих императивах заключен новый аспект **принципа священности Жизни**, который предложил автор ранее [4, 5], прежде всего, в связи с экологическими проблемами: **«Для человечества ничего не должно быть более важного, более значительного, более дорогого, более почитаемого, более любовно хранимого, более нерушимого, чем живое, чем Жизнь»**. Существование виртуальных миров только подчеркивает непреходящую ценность биологически живого вещества и Жизни в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горохов В.Г., Розин В.М. Введение в философию техники. – М.: ИНФРА-М, 1998. – 224с.
2. Панарин А.С. Православная цивилизация в глобальном мире. — М.: Алгоритм-2002. – 496с.
3. Таланов В.М. Судьба человека в мире Техники // Изв. вузов. Сев. – Кавк. регион. Техн. науки. – 2000. – N2. – С. 113-116.
4. Таланов В.М. Священность живого (В поисках принципов нового миропонимания). – Новочеркасск: Набла, 1998. – 44с.
5. Таланов В.М. Принцип священности жизни и экологическое образование // Ноосфера. Збірник філософських праць. – Донецьк: ДонНТУ. – 2003. – С.179-183.

ИДЕЯ КАНТОВСКОГО АПРИОРИЗМА В КОНТЕКСТЕ ОБСУЖДЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Л.И. Тетюев, д.ф.н., г. Саратов

1. Не всякая серьезная постановка вопроса возможна в современной науке. Проблема искусственного интеллекта – не исключение. Причиной тому является ограниченность теоретических оснований, заданных особенностями языка и философских средств формализации науки. Поэтому неудивительно, что важнейшей характеристикой современной науки продолжает оставаться глобальный методологический редукционизм и, вызванное этой тенденцией, возвращение к утвердившейся в Новое время объективной замене исходных предпосылок естественнонаучного знания систематически упрощенной рациональной картиной мира. А это значит,

что теоретико-познавательные структуры естествознания и физики продолжают учреждать свое нынешнее развитие в контексте прежней новоевропейской *натуралистической онтологии*, для которой было свойственно строить свои умозаключения по аналогии «организм–природа–объективный мир» [4, с. 18-21]. Физическое, или физикалистское, мышление нередко выдается за метод здравого смысла и повседневного опыта.

Однако то, что натурализм есть именно трансцендентально-научная позиция, а не естественнонаучный подход к миру, впервые осознал Ф. Бэкон, для которого аристотелевско-томистская схема разумного постижения сверхчувственного мира становится объектом критики. В своем расширенном толковании натурализм сегодня предстает не только как наука о природе – в образе аристотелевской натурфилософии и экспериментально – математического естествознания Нового времени, но и как фундаменталистское основание «менталистской» парадигмы. Кроме того, понятие современного натурализма связано с экспликацией в физикалистских понятиях, в одном случае непсихических, в другом – неметафизических явлений сознания и духа.

Очевидно, что такая эпистемическая ситуация вызвана прежде всего кризисом *сциентистского* понимания научного знания и методологически обоснованных претензий когнитивного знания. Думается, что подобная метаморфоза рождается из укрепившегося в позитивизме, а затем и в марксизме недоразумения, что *реалистическая онтология* и ее материалистический статус могут быть определены без обращения к самому процессу познания, без обращения к внутренней истории разума, его априорным положениям и принципам.

2. И. Кант был первым философом Нового времени, кто принцип априоризма сделал исходным пунктом своей трансцендентальной философии. Задача определения независимого от опыта знания, необходимость и обязательность всеобщих суждений в науке подводят философа к идее об определении условий *возможного* опыта и формулировке априорных принципов познания, которые изначально задаются самой природой человеческого разума [3, с. 27-37]. Кантовская формулировка звучит лаконично: разум усматривает только то, что сам производит по собственному плану. Его критика в этом случае имеет дело не только с основным вопросом трансцендентальной философии о возможном и невозможном, а и с рефлексивным различием существующих границ между теоретическим и практическим разумом.

Под «а priori» И. Кант понимает возможность предметов определяться в соответствии с самими видами познания, поскольку любой вид – и теоретический и практический – обладает всеобщим характером закономерности, и, стало быть, по своей форме он – как вид познания – по свойству всеобщности должен быть тождественен законам природы. Априорное знание не зависит от того или иного конкретного, эмпирического или психологического опыта, в том числе и от имеющегося в культуре и науке опыта. Опыт не может быть критерием аподиктического, т. е. безусловно достоверного, логически необходимого и всеобщего неоп-

ровержимого знания. Философский принцип априоризма, как видим, разграничивает в сфере научного познания не только историческую область научного (теоретического и опытного, практического, нравственного) знания, критическое осмысление принципов науки как системы, но и опыта, возможного опыта как такового вообще.

3. Априоризм в науке сегодня признается не многими исследователями. Как справедливо отмечает А. Ю. Грязнов [2, с. 101], априоризм в физической науке связан с необходимостью осмысления всеобщих и обязательных правил естественной деятельности субъекта. Вслед за И. Кантом, принцип априоризма следует распространять не только на чувственное наглядное представление предмета в пространстве и времени, а и на его логическую, а если шире, то и дискурсивную (математическую и динамическую) обработку имеющегося в опыте знания. При этом элементарный акт внимания и его антиципации выступают своеобразной «формой синтетического понятия», которое в итоге способно на основе аналогии опыта дополнительно корректировать дальнейшие действия.

Подобные аксиоматические модели организации восприятия и принятия решений (операциональная эффективность), однако, все же в дальнейшем должны быть дедуцированы не из логических алгоритмов и логики действия, но из основоположений кантовой «критической методологии» [1]. При всей своей практической значимости – функционального и/или ментального структурирования моделей идеального знания и форм понятий, критическая методология в исследовании искусственного интеллекта должна все же опираться на *трансцендентально-философский* принцип априоризма, допускающий качественное различение областей применения математического и физического знания, очевидных сфер действия теоретического и практического разума.

Как видим, вопрос о существовании априорного знания тождественен вопросу о *границах и пределах возможного опыта*, и, стало быть, может быть увязан с возможностями философского осмысления проблемы искусственного интеллекта. Примат практического разума должен определять *целенаправленность* научного познания, поскольку всякое целеполагающее действие изначально определяется идеальным образом «должного», факта природы или образа разумного действия. Идея априоризма, следовательно, могла бы служить новаторской парадигмой для построения единого *трансцендентального* пространства для многообразных моделей мира в системе искусственного интеллекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беттони М. Вместе с Кантом вперед к искусственному интеллекту. Исследование оснований обработки знаний с точки зрения «Критической методологии» // Лучшие публикации «Кантовского сборника» 1975–2001. Калининград: Изд-во КГУ, 2003. С. 249–260; Брюшинкин В. Н. Кант и «искусственный интеллект»: модели мира // Там же. С. 236–248.
2. Грязнов А. Ю. Методология физики и априоризм Канта // Вопросы философии. 2000. № 8.
3. Чернов С. А. Априоризм как философия субъекта // Кантовский сборник. – Калининград, 1987. Вып. 12.
4. Тетюев Л. И. Трансцендентальная философия: современный проект. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2001.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: К ПРОБЛЕМЕ ЧЕЛОВЕКА

Г.В. Черногорцева, к.ф.н., г. Москва

Без преувеличения можно сказать, что человек изначально был обречен на создание искусственного интеллекта. Это связано с присущей только человеку неисчерпаемой способностью к творчеству, к созданию нового. Человек никогда не мог ограничиться приспособительной деятельностью. Не в силах удовольствоваться даруемым природой, он всегда жаждал испытания всех своих сил, как физических, так и интеллектуальных. Всегда нуждаясь в гораздо большем, чем может дать природа, человек направлял все свои усилия на достижение им самим положенных целей и удовлетворение потребностей самых разнообразных, зачастую искусственно созданных. Можно предположить, что вся история человечества является собой историю стремлений и усилий человека преодолеть свой собственный антропологический масштаб: легенда об Икаре, желание древних преодолеть пределы ойкумены, став богоравными героями, как Одиссей, вся история алхимии, вновь и вновь повторяющиеся попытки построить летательные аппараты, увенчавшиеся, наконец, триумфальным успехом, изобретение множества облегчающих жизнь технологий, биотехнологическая революция, безграничные возможности электронной техники и т.д.

Сегодня общепризнано, что проникновение облегчающих жизнь достижений науки и техники во все сферы индивидуальной и общественной жизни оправдало все самые смелые надежды. Именно поэтому, как предсказывал Н.А.Бердяев, техника стала последней любовью человека и человек готов изменить свой образ под влиянием предмета своей любви, поскольку именно с развитием искусственного интеллекта связано обеспечение высшего и безусловного саморазвития всех способностей человека для безусловного господства над всей Землей.

Но отчего же при нарастающих достижениях восторги становятся все более умеренными, прогнозы – все более осторожными, перспективы представляются все более туманными, а радости выражаются все скромнее? И все чаще многие мыслители, как отечественные, так и зарубежные, отмечают, что достижения, вызванные к жизни развитием искусственного интеллекта, не только служат человеку, помогая ему покорять природные стихии, но и покоряют его самого: освобождая человека от монотонной и рутинной работы, обеспечивая надежное хранение неисчислимых объемов информации, не зная себе равных по скорости решения задач и качеству исполнения самых сложных операций, технические средства несут новый вариант порабощения, укрепляя свою власть над человеком. Доступность средств связи, авторитет выдаваемых компьютером рекомендаций, быстрое и неограниченное распространение информации способны привести, и приводят к невиданной степени индоктринации сознания, к увеличению возможностей формирования унифи-

цированных воззрений, уменьшению территории, на которой способны выжить самобытность, неординарность, творческая устремленность. Велик соблазн быть как все, думать как все, поступать как все, избавляя себя от какой-либо ответственности, от представляющихся излишними размышлений о сути происходящего. Плыть по течению, затеряться в толпе, в анонимном существовании кажется безопасным, бесхлопотным, практичным в плане достижения жизненного благополучия, что особенно привлекательно с учетом осознания хрупкости, необеспеченности, краткости и неизбежной конечности человеческой жизни.

Достижения искусственного интеллекта порождают целый ряд проблем, в том числе глобального характера, проблем, побуждающих к поиску множественных вариантов их более или менее эффективного решения. Эти поиски в числе других факторов заставляют задуматься, а не стал ли важнейшей глобальной проблемой сам человек? В самом деле, достижения науки и техники требуют формирования нового типа приспособления человека к миру жизненных реалий, существенно меняющемуся миру, миру, в котором возрастает роль и значение всего, созданного самим человеком. В связи с тем, что изобретательность человека в создании орудий разрушения имеет, по мысли Н.А.Бердяева, устойчивую тенденцию превышать изобретательность в развитии техники целительной, сами достижения современной науки и техники в условиях наиболее впечатляющего своего развития стали своего рода экзаменом на выживание человека и человечества, тестом на сохранение человеком своей сущности и своей культуры. Неисчерпаемая сущность человека, высокая степень его адаптации к изменяющимся условиям жизненной среды и конкретной жизненной ситуации, неизбежность его непредсказуемости определяет неиссякаемый интерес человека к постижению своей собственной сути. К тому же, составляющие достижения планируемого результата имеют смысл и значение лишь как воплощение устремлений человека как «меры всех вещей» (Протагор), поэтому все философские школы и направления стремятся предложить свою интерпретацию той проблемы, которая требует решения в качестве ответа на вызов времени – проблемы человека. Экзистенциальный подход к человеку как продукт социальных реалий последних десятилетий выступает в качестве одного из актуальных в направлении ближайшей и долгосрочной перспективы среди иных вариантов ответа на поставленные достижениями искусственного интеллекта проблемы в силу того, что:

1) дает полномасштабную картину изменения парадигмы индивидуального и общественного сознания;

2) признавая значение экономических, научных, технических и иных достижений в качестве необходимых условий жизни, цели и смысл человеческой жизни усматривает за пределами этих реалий, интерпретируя жизнь человека как радикальную реальность современного мира, реальность, с которой соотносятся все иные реальности, включая научно-технические, социальные, политические, экономические и др;

3) утверждает уникальность и неповторимость человеческой жизни, полагая, что человек выступает не только в качестве центра Универсума, но и в качестве центра его конституирования, ибо является созидателем и своей жизни, и жизни социума;

4) анализирует фундаментальную способность человека к составлению и реализации жизненных планов, программ, проектов: будучи изобретательным по отношению к себе и миру, человек оказывается способным иметь историю;

5) придает большое значение коммуникативной сфере пребывания человека в мире: человек нуждается в том, чтобы его радикальный выбор истории собственной жизни был подтвержден другими людьми – успешность выбора зависит от «да» и «нет» других людей;

6) обреченный свободе человек сам выбирает вариант своего поведения и несет за свой выбор всю полноту ответственности;

7) человек ответственен за всё, что происходит с ним самим и другими реальностями, периферическими по отношению к его центральному положению.

Анализируя развитие современной науки и техники, особенно в аспекте достижений искусственного интеллекта, экзистенциализм поставил важнейший из вопросов: не стоит ли человек на пороге такого изменения окружающей среды, которое окажется выше способности человека приспособиться к ней. Действительно, всем очевидно, что проблемы множатся, однако, у всех этих проблем есть как бы общий знаменатель, наиболее определенно сформулированный М.Хайдеггером, согласно которому самый зловещий гость современности – бездумность. Свою мысль М.Хайдеггер аргументирует тем, что благодаря достижениям человеческого интеллекта познание всего и вся доступно так быстро и так дешево, что в следующее мгновение так же поспешно забывается. Человек спасается бегством от мышления, а такое бегство и есть основа для бездумности, ибо подобно тому, как ослепнуть мы можем потому, что были зрячими, точно так же мы можем стать бездумными лишь потому, что в самой основе своего бытия человек обладает способностью к мышлению, ему он уготован и предназначен.

Современный человек отрицает свое бегство от мышления, ссылаясь на то, что объемы научных исследований сегодня значительно превосходят прошлые века. М.Хайдеггер же утверждает, что научные исследования связаны с частным видом мышления, тратиться на который весьма выгодно и полезно. Частное мышление всегда считается с данными условиями и рассчитывает на определенные результаты, планируя все более многообещающие и выгодные возможности. Его беда, по мысли М.Хайдеггера, в том, что оно не может успокоиться, осознать себя и подумать о смысле, царящем во всем, что есть.

Восторгаясь вычисляющим мышлением, человек спасается бегством от осмысляющего раздумья, мотивируя это тем, что осмысляющее раздумье парит над действительностью, потеряло почву, не в силах помочь справиться с повседневными делами, бесполезно в решении практических вопросов.

К тому же оно требует высших усилий, более длительных упражнений, более чуткой заботы, чем любое другое ремесло. Оно должно уметь ждать, говорит М.Хайдеггер, как ждет крестьянин урожая, и все же каждый может выйти на дорогу осмысляющего раздумья в границах своих возможностей.

Для этого необходимо остановиться на близлежащем и подумать о самом близком, о том, что касается каждого из нас здесь и теперь. Это важно потому, что под угрозой находится укорененность самого человека, а утрата укорененности связана с самим духом нашего времени: в связи с развитием электронной техники, биотехнологической революции человек оказался пересаженным как бы в другую действительность, к которой он неподготовлен. Эта действительность характеризуется тем, что: 1) мир представляется объектом, открытым для атак вычисляющей мысли, перед которой уже ничто не сможет устоять, 2) человек во всех сферах своего бытия все более плотно окружен силами научно-технических достижений, которые ежеминутно требуют к себе человека, привязывают его к себе, тянут его за собой, осаждают его, навязываются ему, 3) эти силы давно уже переросли волю человека и его способность принимать решения, ибо от отдельного человека наступление техники не зависит, 4) во всех технических процессах господствует смысл, который сегодня скрыт от нас, 5) чтобы постичь смысл научно-технического прогресса и выстоять в мире техники, необходимо обрести отрешенность от вещей и открытость для тайны, 6) спасение человека заключается в осмысляющем раздумьи, на путях которого возможно с утратой прежней укорененности обретение новой почвы, для нового процветания сущности человека, 7) современные глобальные проблемы являются серьезным вызовом философии человека, поэтому, на XVIII Всемирном философском конгрессе Э.Агацци констатировал, что сегодня важнейшей задачей философии является доказательство бытия человека.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ПРИКЛАДНАЯ МЕТАФИЗИКА

А.Г. Черняков, д.ф.н., к.ф.-м.н., г. Санкт-Петербург

Как известно заголовок «Метафизика» был придуман учениками (и издателями) Аристотеля, собравшими заметки учителя, написанные *после* «Физики»: «мета-» означает «после», «вслед за (*Физикой*)».

Упомянутые заметки Аристотеля объединены одним центральным вопросом, который кажется на первый взгляд почти бессодержательным: «Что значит вообще «быть», что такое сущее?»: «Есть некая наука, которая исследует сущее как сущее и то, что ему самому по себе (как таковому, как именно сущему – *А.Ч.*) присуще. Она не тождественна ни одной из так называемых частных наук». Эта наука должна именоваться *первой философией*. Она не спрашивает о сущем постольку, поскольку оно – то или это (та или иная вещь), обладает тем или иным заранее заданным свойством, тем или иным заранее определенным внутренним устройством, входит в ту или иную систему вещей, контекст мира. Первая философия спрашивает о су-

щем постольку, поскольку оно *есть*, поскольку оно «обладает» бытием, и поэтому она, как кажется, в отличие от других наук лишена собственной предметной области.

Какое отношение *первая философия* может иметь к информационным технологиям и искусственному интеллекту? Казалось бы, – никакого. Свидетельство тому – необычайная популярность этих последних тем (вплоть до эсхатологических лозунгов о пришествии «информационного общества») и почти полная утрата интереса к метафизике. В исконных аристотелевых терминах это следовало бы назвать победой технического над софийным.

Я попытаюсь, тем не менее, показать, что развитие интеллектуальных информационных технологий открывает возможность «прикладной» или «экспериментальной» метафизики. А поскольку первая философия продолжает оказывать мощное подспудное влияние на культуру в целом, даже в те времена, когда культура страдает амнезией и не помнит (более того, не желает помнить) о своих истоках, эта мысль может оказаться интересной не только для узкой гильдии философов.

Но прежде – несколько слов о том изводе метафизики, который утвердился в европейской мысли после Канта и в особенности в XX в. в связи с появлением на сцене феноменологии Э. Гуссерля. Вопрос о том, что такое сущее как сущее приобретает теперь следующую, как нам теперь кажется, единственно возможную форму: как мы встречаемся с сущим, как мы понимаем сущее *как* сущего? Как устроено само наше понимание (Кант говорит «рассудок или разум», Гуссерль – «сознание»), позволяющее с сущим встретиться? Иными словами, метафизика становится философией понимания и, в частности, философией сознания.

К несчастью, рассуждения о сознании (а равно – и об «интеллекте») неизбежно увязают в рыхлой и многосмысленной, почти стершейся в бесконечно долгой истории употребления терминологии. Сознание, казалось бы, – само собой разумеющееся понятие, его смысл ясен каждому, более того, каждый «обладает» сознанием (а кое-кто явно или неявно себя с сознанием отождествляет), и, тем не менее, это понятие наиболее темное. Я предлагаю взглянуть на занятия ИИ как на своего рода лабораторию, в которой понятие сознания (в самом широком смысле) могло бы быть прояснено. Деятельность в области искусственного интеллекта не должна превращаться в более или менее остроумное «подражание» интеллекту естественному, поскольку мы не так уж много знаем о том, чему стремимся подражать, но, как мне представляется, может стать инструментом исследования или, точнее, самоконструирования человека.

Рассмотрим только один пример: восприятие пространства и пространственных свойств вещей в мире. Я хочу упомянуть в этой связи два положения, которые кажутся чем-то само собой разумеющимся. Принято считать, что: 1) мы способны *непосредственно* воспринимать трехмерные тела в трехмерном пространстве; 2) наша способность восприятия ограничена некоей «реальной» геометрией пространства, потому что именно так устроен наш мир. Мы не только не способны видеть или осязать, но даже воображать, многомерные пространственные объекты. Мы можем только мыс-

лить, моделировать или конструировать их при помощи тех или иных знаковых замещений. Скажем, артикулировать и дедуцировать свойства таких тел при помощи технических средств современной геометрии.

Оба перечисленных тезиса основаны на легко выявляемых предпосылках докантианской метафизики, которые вошли в плоть и кровь нынешнего научного реализма, предпосылках, о которых перестали помнить – а это, разумеется, самая опасная ситуация для мысли.

Оба тезиса не верны. Первый – поскольку восприятие – отнюдь *не непосредственное* отношение к тому, что уже само по себе наделено некоторым смыслом (в интересующем нас случае – геометрической формой). Каждое восприятие включает в себе некое активное вмешательство сознания. Для того чтобы так называемые «чувственные данные» могли представлять пространственное тело необходима определенная интерпретирующая деятельность сознания, которая осуществляется на разных уровнях. Кант, впервые обнаружив, что в конституировании пространственных смыслов речь должна идти вовсе не об устройстве мира, но об устройстве нашего чувства и ума, полагал, тем не менее, что эта деятельность конституирования (полагания пространственных смыслов) представляет собой некую функцию или форму сознания *a priori*. Но в метафизике XX века на смену априорному устройству чувства и ума приходит историческое *a priori* транслируемого и сохраняемого в культуре, науке, обыденном сознании etc. мироустройства. Уже в феноменологии Гуссерля выяснилось, что способ конституировать пространственные смыслы – вовсе не извечная форма человеческого восприятия, но, как принято говорить, хабитуальная структура, т. е. своего рода привычка сознания, которую, как представляется, можно изменить.

Но тогда и второй тезис оказывается неверным. В самом деле, спросим мы, нельзя ли, раскрыв внутреннее устройство конституирования пространственных смыслов в восприятии, отчасти имитировать, отчасти трансформировать его таким образом, чтобы новые конститутивные механизмы сознания позволяли нам непосредственно видеть пространство с другой внутренней геометрией, например, – четырехмерное пространство. Я хочу взглянуть на компьютерные технологии как на средство такого целенаправленного изменения конститутивных механизмов сознания.

Как стало ясно после появления исследований Гуссерля, Мерло-Понти и др., всякая пространственная вещь присутствует в восприятии как закономерным образом структурированное многообразие своих сторон, профилей или ракурсов. А кроме того, это многообразие ракурсов находится в особом отношении корреляции с кинестетической системой, кинестетическим функционированием живого тела и его органов. Перспектива, в которой являет себя вещь, вообще, – всякая явленность как определенность, не есть лишь результат нашей способности *претерпевать* воздействия и получать впечатления. «Чувствительность», то есть «восприимчивость или способность получать представление вследствие того способа, которым предметы действуют на нас», как говаривал Кант, отнюдь не достаточна для объяснения механизмов восприятия. То, что Кант называет «познавательной способностью», и в сфере чувственного есть не только способность претерпе-

вать, но и способность «открываться» присутствию и вызывать закономерное изменение впечатлений. Более того, эти две структуры – кинесис органического тела (моя способность, рассматривая предмет, вглядываться в него, изменяя положение глаз, головы и т.п.) и являющаяся в ответ на это движение закономерная смена ракурсов видимого – неотделимы друг от друга и схвачены в едином понятии «кинестезис». Восприятие всегда имеет структуру интенциональной импликации, структуру «если – то». Причем, «если» относится к определенному кинестетическому состоянию или процессу, а «то» – к «приходящему в ответ на мое движение» ракурсу предмета. Способ вариации в многообразии ракурсов или профилей видимой вещи находится в жесткой зависимости от «ноэтического варьирования», «телесного движения», принадлежащего сфере моей свободы, сфере «я могу».

Используя современные средства компьютерной графики мы вполне можем моделировать кинестетические механизмы восприятия, создавая искусственные «чувственные данные» (например, ракурсы-проекции четырехмерных или неевклидовых пространственных тел) и изменять их закономерно в зависимости от движения нашего тела, создавая тем самым новую привычку восприятия, *другое* видение.

У меня есть все основания полагать, что подобного рода «искусственная непосредственность» или полнота чувственного присутствия необычных пространственных смыслов, возможность «многомерного или неевклидова видения» могут открыть нам много нового о нас самих и продвинуться в унаследованном от Аристотеля метафизическом вопросе; «что значит вообще быть», т. е. «что значит открывать сущее как сущее?».

IV

ЭПИСТЕМОЛОГИЧЕСКИЕ, МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И ЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТА

ТВОРЧЕСТВО, ВРЕМЯ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

А.М. Анисов, д.ф.н., проф., г. Москва

Начнём с ответственного заявления: *при помощи технических средств можно имитировать идеальное, но не темпоральное*. Темпоральное творит *историю*, то есть уникальные и неповторимые ситуации. Идеальное воспроизводимо сколько угодно раз без изменений и потому не обладает историей. Каждое компьютерное вычисление можно повторять снова и снова – значит, это область внеположенного истории идеального. Введение элемента случайности в вычислительный процесс по сути ничего не меняет: каждый раз должно быть известно, что в случае такого-то результата нужно делать то-то и то-то. Если же случайный результат не обрабатывать далее *детерминированным* образом, зачем он тогда? Но в темпоральных мирах, обладающих историей, случайности *креативны*. Пусть кто-то нечто, дотоле неизвестное, открыл случайно – но ни сам этот случай, ни открытие больше никогда не повторить в том смысле, что процесс творческого становления, завершившись, принадлежит прошлому и только прошлому. Иногда, если имеются следы происшедшего, можно историю превратить в идеальное и, тем самым, повторимое. Но, лишенное связанного с текущим временем творческого начала, такое повторение способно лишь к жалкой имитации открытия – ведь самого открытия, строго говоря, здесь нет, поскольку в действительности оно *уже* было сделано. Если же при помощи идеальных процедур мы впервые получаем что-то новое, то мы могли бы его получить в любое время, будь в нашем распоряжении эти процедуры. Дело в том, что никому не удавалось (и, как мне представляется, никому не удастся) реализовать проект творческой случайности, при которой класс вычислимых функций обладал бы способностью к *росту*. Действительно, если бы класс вычислимых функций рос, можно было бы вести речь о подлинно новых его элементах, которые не были заложены в него с самого начала. Однако на самом деле этот класс идеально предзадан, подобно

тому, как следствия аксиом (пусть в неявном виде) идеально содержатся в этих аксиомах целиком и полностью.

Если сказанное выше верно, цель создания искусственного разума на базе компьютеров не достижима. Компьютер является технической реализацией способности человека оперировать с идеальными объектами. Однако человеческая способность к темпоральному рассмотрению объектов начисто отсутствует у машин. Обращаю внимание – выдвинутый тезис *фальсифицируем*. Для его опровержения достаточно было бы построить машину, которая *давала бы осмысленные результаты без возможности повторения процесса, который к этим результатам привел*. При этом имеется в виду, что в получении результата *неповторимость неустранима*. С помощью случайного процесса можно получить, например, некий набор чисел, который ни та же самая, ни другая случайная машина не повторит (по крайней мере, с высокой степенью вероятности не повторит). Однако что делать с этим набором чисел, для чего он мог бы понадобиться? Ясно, что никакой семантики таким наборам приписать нельзя, как нельзя добиться осмысленности от броуновского движения молекул. Требование неустранимой неповторимости введено для того, чтобы исключить несущественное использование случайностей в ходе вычислений. Так, можно случайным образом получать число, и затем нигде его не использовать. Такой процесс, даже если он приводит к осмысленным результатам, не является опровержением выдвинутого тезиса, поскольку использование приводящей к неповторимости случайности устранимо без потери возможности получать осмысленные результаты в данном процессе.

Итак, ключ к загадке творчества следует искать в темпоральных механизмах психики. Лишенное темпоральности функционирование компьютеров способно лишь к имитации творческого процесса. Теперь спросим: творческая способность присуща исключительно человеку или это не так? Я полагаю, что верна вторая альтернатива. Сам человек появился в мире лишь благодаря творческому порыву универсума. В сущности, это не столь удивительно, если вдуматься. Наш мир развивается во времени, и стало быть, имеет историю. В ходе исторического развития появляется новое, которое не содержалось в прошлых возможностях и которое мир уже не сможет переоткрыть вновь в будущем. Не является ли в таком случае человеческое творчество лишь частью общемирового творческого процесса? С одной стороны, так оно и есть. Но с другой стороны, человек имеет право противопоставить себя остальному миру на том основании, что он существует сразу в *двух* временах. Первое время – это время универсума, второе время – это воображаемое ментальное время. История разворачивается не только как *действительная* история мира с включенным в него человеком, но и как *воображаемая* история, придумываемая людьми и, пожалуй, не только людьми, но и любыми существами, наделенными *психикой*. С гносеологической точки зрения, психика – это способность создавать мир, хотя и во многом похожий, но отличный от реального. Приспособительная (т.е. способствующая выжи-

ванию) функция психики не могла бы быть реализована, если бы физический и ментальный миры совпадали. Чтобы предвидеть развитие действительных событий, необходимо мысленным взором увидеть их свершившимися – и действовать соответствующим образом уже сейчас. Естественно, различие между физическим и ментальным миром не может быть настолько большим, чтобы это представляло опасность для индивида. Основная функция психики – предвидение грядущего в реальном мире, а не в воображаемом. Для этого ментальное время должно *течь быстрее*, чем время универсума, и приводить хотя бы в основных чертах к тому же, к чему приведет действительное развитие событий.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД

К.И.Бахтияров, д.ф.н., проф., г. Москва

Для искусственного интеллекта принципиальное значение имеет создание универсального языка. Эта проблема была поставлена Лейбницем. На пути её решения может оказать существенную помощь рассмотрение *параллелизма* между триграммами древнекитайской «Книги перемен» и триплетами генетического кода [4, 6]. Действительно, всеобщий принцип симметрии нашел свое наиболее полное выражение в геноме человека, записанном всего четырьмя буквами.

Классификацию букв генетического кода удобно проводить в таблице со строками: цитозин – аденин и урацил – гуанин. Как было показано С.В.Петуховым, при таком подходе возникают циклы, порождающие в таблице кодонов «эпициклы» фигур шестерок-девяток (для некоторых чисел водородных связей). В тоже время его таблица явилась принципиальным шагом вперед по сравнению с таблицей Ф.Крика благодаря фрактальной структуре и визуализации «зататков» триплетов путем различной закрашки ячеек [6].

Более **богатые** соответствующими аминокислотами «белые» ячейки будем выделять **жирными** буквами, смещенными вправо.

*g	*A
g* C*	A* u*
*C	*u
g* C*	A* u*

	6	5	5	4
gg	Ag	gA	AA	
Cg	ug	CA	uA	
gC	AC	gu	Au	
CC	uC	Cu	uu	

Комплементарные пары *согласных* С, г (по 3) и *гласных* А, и (по 2 водородные связи) порождают колонки генетического квадрата, периодического по числу водородных связей p . При переходе от классификации по исходящим к классификации по входящим получаем четкую блочную структуру. Это – генетический квадрат с двумя полными квадрантами, обозначенными входящими большими буквами, и двумя вертикально расщепленными квадрантами, обозначенными входящими малыми буквами. Получаем простое правило:

Входящие большие буквы: *жирная гласная* *А и *согласная* *С
или входящие малые буквы с фракциями по исходящим:
жирные гласные А*, *и** и *согласные* С*, *г**.

Периодический генетический квадрат порождает *периодическую таблицу генетического кода* с колонками по числу водородных связей p

$p=$	9	8	8	7	8	7	7	6
	ggg	ggA	<u>Agg</u>	<u>AgA</u>	<u>gAg</u>	<u>gAA</u>	<u>AAg</u>	<u>AAA</u>
	ggC	Ggu	<u>AgC</u>	<u>Agu</u>	<u>gAC</u>	<u>gAu</u>	<u>AAC</u>	<u>AAu</u>
	Cgg	CgA	<u>ugg</u>	<u>ugA</u>	<u>CAg</u>	<u>CAA</u>	<u>uAg</u>	<u>uAA</u>
	CgC	Cgu	<u>ugC</u>	<u>ugu</u>	<u>CAC</u>	<u>CAu</u>	<u>uAC</u>	<u>uAu</u>
	gCg	gCA	ACg	ACA	gug	guA	<u>Aug</u>	<u>AuA</u>
	gCC	gCu	ACC	ACu	guC	guu	<u>AuC</u>	<u>Auu</u>
	CCg	CCA	uCg	uCA	Cug	CuA	<u>uug</u>	<u>uuA</u>
	CCC	CCu	uCC	uCu	CuC	Cuu	<u>uuC</u>	<u>uuu</u>

Мой *генетический квадрат* был построен из содержательных сообщений по входящим фракталам [4] и только позднее автор узнал о формальном вычислении соответствующей матрицы как тензорного квадрата [5]. Фактически – это некронекерово (левое) произведение:

$$\Phi \otimes \begin{pmatrix} g & A \\ C & u \end{pmatrix}. \text{ Домножая результат справа}$$

$$\begin{pmatrix} \Phi g & \Phi A \\ \Phi C & \Phi u \end{pmatrix} \times \Theta = \begin{pmatrix} \Phi g \Theta & \Phi A \Theta \\ \Phi C \Theta & \Phi u \Theta \end{pmatrix},$$

получим кронекерово произведение матриц. Таким образом, имеем итоговое матричное выражение *генетического куба*

$$\Phi \otimes \begin{pmatrix} g & A \\ C & u \end{pmatrix} \times \Theta$$

для периодической таблицы генетического кода. Средняя матрица – это центр генетической «солнечной» системы. Казалось бы, здесь не нужно трех разных символов для равных матриц, но Φ умножается слева по колонкам, а Θ справа по строкам. Использование различных символов-подсказок в духе Л.Кэрролла для жирных символов позволяет от вертикального расчленения по первой букве отличать горизонтальное расчленение по третьей букве – А, g или C, u (*курсив*). Им соответствуют большие молекулы пуринов (2 кольца) и *малые* молекулы пиримидинов (1 кольцо). Периодическая таблица генетического кода разрешает проблему эпициклов. Для этого потребовалось изменить исходную точку зрения, введя принцип *первичности входящих*. Выполняется также принцип **двойной дополнителности**: большие молекулы комплементарны малым, причем большой букве комплементарна *малая*.

При создании каталогов в ИИ пользуются исключительно простыми древовидными структурами субординации, а для обеспечения прямого доступа надо перейти к системе координации. Недаром Г.Честертон называл логические диаграммы Кэрролла «*геометрией мысли будущего*». Алгебру генетического кода можно получить с помощью аппарата логических векторов [1, 2].

Комплементарные пары подходят как разъемы типа *штырь-розетка* (*male contact – female contact*), часто используемые для наглядного представления букв генетического кода. Можно использовать символы экстремумов (или соответствующие смайлики и оскалы), которые фактически являются знаками сильного и слабого пола [4].

Д.Хофштадтер считает, что проблема искусственного интеллекта не будет решена, пока не будет преодолено противоречие: «Всё происходящее в клетках, кажется «мокрым» и «скользким», а то, что происходит в машинах – «сухим» и «жестким». «Машины не будут разумными по-человечески пока в них не появится некая биологическая «влажность» ... на уровне программы» [7]. Это фрейдовы костыли: \vee влажное женское начало – сохранение, устремленность в прошлое (Past) и \wedge пламенное мужское начало – поиск, устремленность в будущее (Future).

Легкий ключ к генетическому коду облегчает его усвоение учащимися, а красивое решение зажигает их сердца, ибо подлинный учащийся – это не только сосуд (\vee), который надо наполнить, но и факел (\wedge), который нужно зажечь.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Bakhtiyarov K.I.* Arithmetization of Classical and Non-Classical Logic // Proceedings of First World Conference of the Fundamentals of Artificial Intelligence. Paris, 1991. P.73-80.
2. *Бахтияров К.И.* Логика с точки зрения информатики. М.: УРСС. 2002.
3. *Bakhtiyarov K.I.* Logical Structure Genetic Code // Symmetry: Culture and Science. Vol.12. 2001. № 3-4. P.401-405.
4. *Бахтияров К.И.* О логике генетического кода // Вестник МГУ, сер.7. Философия. 2002, №4. С.51-60.
5. *Bakhtiyarov K.I.* Symbols of Universal Language and a Genetic Square of Dominants // International Conference on Bioinformatics and its Applications (ICBA'04). Fort Lauderdale, Nova Southeastern University. 2004.
6. *Бахтияров К.И.* Символы универсального языка и генетический квадрат доминант // Вестник МГУ, сер.7. Философия. 2004, №5.
7. *Конопельченко Б.Г., Румер Ю.Б.* Классификация кодонов в генетическом коде // ДАН. 1975, т.223. С.471-474.
8. *Петухов С.В.* Бипериодическая таблица генетического кода и число протонов. М., 2001. С.34-115.
9. *Хоффштадтер Д., Деннетт Д.* Глаз разума. Самара: Бахрах-М. 2003 С.78-79.

ВАРИАНТ ПРОЧТЕНИЯ ИНТЕНСИОНАЛЬНОЙ СЕМАНТИКИ

И.А. Бескова, д.ф.н., г. Москва

Решение задачи моделирования искусственного интеллекта, среди прочего, связано с перспективами эффективного анализа интенциональных контекстов естественного языка. Одними из наиболее сложных в этом плане считаются так называемые belief-контексты, т.е. контексты, содержащие выражения «верит», «знает», «полагает», «надеется», «ощущает», «думает» и др. Проблемы, возникающие при работе с ними, обусловлены неоднозначным и сложно задаваемым характером зависимости между подоператорным и сложным выражением. Так, подоператорное выражение может быть ложно, а содержащее его сложное истинно и наоборот.

Однако наиболее неприятным, возможно, является то обстоятельство, что в такого рода контекстах L-эквивалентность подоператорных выражений не является достаточным основанием для их взаимозаменяемости. В связи с этим строятся семантики, позволяющие задавать такие условия анализа контекстов, при которых совпадение истинностного значения предложений во всех возможных мирах не означало бы их истинности в мирах знания.

Я предлагаю представлять систему знания-мнения субъекта некоторым более сложным образом, чем это делается обычно. В частности, полезно будет учесть, что психологическая структура человека не однородна: наряду с управляющей структурой, которая обычно переживается как «я», самость, в психике укоренено значительное число других устойчивых ментальных образований, которые объединяют в себе определенного типа паттерны мышления, реагирования и оценки. Это, так называемые, субличности. Подобное усложнение, на мой взгляд, может быть полезным, поскольку позволяет предложить разумные основания для

решения задач, возникающих при попытках анализа сложных интеллектуальных систем.

На основе такого усложнения интерпретации могут быть рассмотрены следующие ситуации: 1) непоследовательного (противоречивого) мнения и 2) скрытого (неявного, латентного) знания.

Коснемся сначала проблемы непоследовательного (противоречивого) мнения. Нередко ее предлагают решать за счет введения идеи описания состояний, содержащих противоречивые элементы. Это действительно хороший вариант, однако остается не ясным, откуда берутся сами эти противоречивые состояния. Например, если мы анализируем систему знания субъекта, то можем сказать, что наличие противоречивых состояний обусловлено тем обстоятельством, что субъект может быть непоследователен в своих представлениях. Это, конечно же, так и есть. Но в этом случае мы загоняем то, что собираемся объяснить (противоречивость субъекта), в само описание состояний, которые будут использованы для репрезентации характера его знания. Избежать этого, как мне кажется, можно следующим образом.

Будем считать, что миры знания и управляющей структуры («я», самость), и отдельных субличностей непротиворечивы, иными словами в них не встречается суждений вида P и $\neg P$. Тем не менее, на уровне интегральной личности такие противоречия могут появиться самым естественным образом в результате объединения миров знания всех подструктур. Чтобы показать, как это возможно, введем некоторые понятия.

Суждение есть множество миров, в которых оно истинно. Формальным выражением субличности пусть будет то множество суждений, которые она валидизирует (оценивает как истинные или ложные). Идеально-реальные – это миры, производные от тех суждений, которые субличность валидизирует. Или, иными словами, это описания состояний, возможных по отношению к суждениям, валидизируемым данной субличностью. Идеально-реальный мир непротиворечив. На множестве идеально-реальных миров могут оцениваться не эпистемические контексты, т.е. суждения, не содержащие операторов типа «верит», «знает», «полагает», «надеется», «считает». На них же задается L -эквивалентность.

Мир знания субъекта складывается из множеств идеально-реальных миров его субличностей. Или, говоря по-другому, – это множество множеств описаний состояний, которые могут быть образованы на основе суждений, изначально валидизированных его субличностями.

Таким образом, идеальные миры образуются из идеально-реальных в результате объединения последних в единое множество (выражается раскрытием скобок) и рекомбинации элементов в новые типы описания состояний, которые могут содержать противоречивые компоненты. Допустим, PP_1 и $\neg PP_1$. Так у нас естественным образом возникают точки соотнесения, содержащие противоречивые элементы. Суждения с операторами «верит», «знает», «полагает» (эпистемические контексты) оцениваются на этих мирах. Отношения синонимии устанавливаются в них же. Соответственно, L -эквивалентность выражений оказывается естествен-

ным образом слабее синонимии и не является основанием для взаимозаменяемости в эпистемических контекстах.

В последующем, при задании множества идеальных миров и оценки в них суждений, само обстоятельство наличия противоречивых описаний состояний обеспечивается хорошей интуицией. Кроме того, становится наглядно очевидным, почему наличие противоречивых компонентов информации не парализует всю систему знания: потому что в принципе они «приписаны» к разным структурам личности.

Теперь коснемся вопроса бессознательного, не актуализированного знания: в мирах управляющей структуры его нет, а в мирах какой-либо из субличностей оно вполне может находиться. Можно сказать, что интуиция – это такое скрытое знание: оно не очевидно для управляющей структуры («я», самость), тем не менее, в мирах знания человека оно представлено и, конечно же, влияет на процессы нахождения решения и размещения оценки. Если бы мы исходили из представления знания, ограниченного учетом возможностей сознательного «я» субъекта (управляющей структуры), мы бы не смогли анализировать ситуации, в которых подразумевается такое скрытое, латентное знание. При расширенном понимании это оказывается в принципе возможным, поскольку знание человека как целого больше не отождествляется с горизонтом знаний лишь его сознательного «я».

Предложенная система расширительного истолкования структуры знания-мнения субъекта может пролить дополнительный свет на понимание ресурсов развития семантик, пригодных для анализа сложных интеллектуальных систем.

КОНЦЕПЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО РАЗУМА НА БАЗЕ НЕЙРОСЕМАНТИЧЕСКОГО ПОДХОДА

В.И. Бодякин, к.ф.-м.н., с.н.с., г. Москва

Введение. Для ознакомления с состоянием дел по проблемам искусственного интеллекта (ИИ) можно посмотреть фундаментальный обзор 2003 года в 860 страниц [1], отметим, что этот обзор содержательно повторяет книгу «Системы искусственного интеллекта» Ж.-Л.Лорье 1987 года (русский перевод в 1991 году), некоторые значительные фрагменты полностью тождественны. Это характерно для всей области автоматизации интеллектуальной деятельности. За полтора десятилетия в разрешении «основного вопроса философии» ни теоретически, ни практически не было сделано ни одного серьезного шага вперед. Хотя наверняка, будущие историографы науки найдут в работах ученых XX века разрозненные фрагменты работ, объединение которых позволило бы уже несколько десятилетий назад нашей цивилизации пользоваться плодами ИИ, но торопливость разработчиков и эгоизм политиков не позволили организовать фундаментальное наступление на наше незнание об окружающем нас мире.

В одиночку и малыми силами, проблему построения ИИ во всей его сложности, полномасштабно не решить, учитывая психофизиологическую ограниченность человека (скорость биологической элементной базы ~ десятки Гц, объем памяти ~ Мегаобразы, максимальное число осознаваемых параллельных процессов ~ 2-3.). С другой стороны, видны масштабы открывающихся перспектив интеллектуализации нашей цивилизации с появлением ИИ (скорости электронной элементной базы ~ ГигаГц, объемы памяти ~ практически не ограничены, число параллельных процессов ~ тысячи и миллионы). И особенно сегодня, во времена стихийного, как из ящика Пандоры, появления различных технологий глобального воздействия (ядерных, био-, нано-, информационных и пр., и пр.), порождающих с собой «сотни тысяч» проблем, отсутствие функционирующего ИИ, с его неограниченной интеллектуальной мощностью, ставит под сомнение дальнейшее существование нашей цивилизации уже в XXI веке.

Проведенный нашей группой анализ теоретических наработок в области нейрокомпьютинга и искусственного интеллекта показывает их сегодняшнюю достаточность для формирования технического задания на построение **искусственного разума (ИР)**. Появившиеся за последние полувека новые данные нейрофизиологии, лингвистики, психологии, computer science и других смежных дисциплин позволяют концептуально увидеть проект ИР, который по функциональным и количественным характеристикам будет превосходить биологический прототип. Стало понятно, что в основе становления ИР должно быть положено ограниченное число простых принципов, которые были бы способны его самосовершенствовать далее эволюционным путем. Наша группа предлагает рассмотреть тезисы проекта построения **ИР на основе нейросемантической парадигмы**, см сайт www.informograd.narod.ru/tz_ir.htm

Постановка задачи. В основе ТЗ лежит аксиоматический базис: запуск самоорганизующихся негэнтропийных процессов; постепенный переход оперирования с материальных на информационные ресурсы; каждому процессу предметной области должно быть (зарезервировано) имя, каждое имя должно отражаться некоторой мерой, и все меры должны быть функционально связанными в единый эволюционный контекст; все процессы должны отображаться в системе: «см., сек, бит (гр.)».

В качестве первого шага предполагается промоделировать **зарождение и механизмы направленности эволюции простейших информационных систем** в «текстовой вселенной» [3]. Далее рассмотреть **комплекс: «Предметная область – Информационный канал – Информационная система»** и формализовать все эти понятия, введя универсальную коммуникационную субстанцию **текстовую форму** (это фактически цифровая форма представления аналогового сигнала любого физического процесса).

В рамках рассматриваемого комплекса: уточняется задача информационной самоорганизующейся системы ИС: *а) восприятии* (отображении), *б) хранении* (память), *в) преобразовании* и *г) выдаче* (эффекторы) информации в предметную область, а также в: *д) самокопировании*

и **д) субъектности** (выборе более полезных процессов). Также будем предполагать что в предметной области выполняются **принцип причинности** (детерминированности процессов во времени и пространстве) и **принцип локального подобия** (гладкости процессов взаимодействия на больших интервалах значения параметров), а в остальном она априорно не определена.

Далее удалось показать, что используя **только физические принципы** (Принцип наименьшего действия и др.) информационная система способна выделять семантическую компоненту в информационном потоке из предметной области (механизм **автоструктуризации**). Для этого пришлось расширить понятия формального нейрона МакКаллока-Питтса от 1943г., вводом в него относительности времени активации входов, что позволило получить **нейроподобный N-элемент**, который работает уже с пространственно-временными образами [2,5].

Объединив N-элементы в **многодольный иерархический граф**, удалось получить **нейросемантическую структуру** аналогичную **естественно-языковым**. При этом в каждом N-элементе локализовалось семантическое понятие (образ) предметной области.

Помимо простейших информационных систем (условно-рефлекторных) были предложены конструкции формирующие **абстрактные понятия** (образы) нашего мира только на основании примеров, представленных текстовыми формами. При этом возникла необходимость формализовать и разделить такие понятия как: **сигнал; информация; знание**, а также: **техническая система, интеллектуальная и разумная системы**. Для этого специально были разработаны модели простейших **нейросемантических регуляторов** и аппарат **текстовой энтропии**.

Дальнейший анализ показал, что возможен саморазвивающийся негэнтропийный процесс, от простейших физических систем к разумным системам, через ряд (6 этапов) эволюционных аттракторов.

Заключение. Нашей группой, в течение последних пяти лет, не было обнаружено принципиальных теоретических и инженерных ограничений и запретов на возможность построения ИР на базе нейросемантического подхода. По нашим оценкам, **через 12 месяцев** вполне возможно получить программную реализацию описанного ИР. Далее, за 18 и 24 месяца, на базе многопроцессорных ЭВМ (256-1024 RISC процессоров), сформировать многопроцессорный кластер и чисто аппаратную реализации ИР.

С точки же зрения взаимоотношений «человек – ИР», ИР для человека представляется **идеальным партнером**. Работы над созданием ИР должны проводиться только в рамках **нового гуманистического мировоззрения**. Это необходимо, чтобы такой фактор, как ИР не стал «информационной дубиной» в руках какой-либо эгоистической группировки. В качестве такой начальной социально-экономической структуры по разработке ИР предлагается **проект «Информоград»** [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Люггер Д.Ф.* Искусственный интеллект. Стратегии и методы решения сложных проблем. Издательство: Вильямс, 2003 г. 864 стр.

2. Уосермен Ф. Нейрокомпьютерная техника. М.: Мир. 1992. – 240 с.
3. Бодякин В.И. Направленность эволюции информационных систем. //Всероссийский симпозиум «Современные проблемы неравновесной термодинамики и эволюции сложных систем», тезисы, 15-16 с, М., МАКС Пресс, 2004, 124 с.
4. Бодякин В.И. Куда идешь, человек? (Основы эволюциологии. Информационный подход). – М. СИНТЕГ, 1998, 332с. <http://www.ipu.ru/stran/bod/monograf.htm>
5. Бодякин В.И. Информационные иерархически-сетевые структуры для представления знаний в информационных системах. //Проблемно-ориентированные программы. Модели, интерфейс, обучение: Сб. трудов. – М.: Институт проблем управления, 1990.

ПРОБЛЕМА ПОСТАНОВКИ ЗАДАЧИ РЕАЛИЗАЦИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И НЕРАЦИОНАЛЬНОСТЬ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА

А.В. Болдачев, г. Санкт-Петербург

Одна из самых серьезных проблем (как технических, так и философских) в сфере искусственного интеллекта (ИИ) – это сложность и неоднозначность постановки задачи. Понятно, что формулировка цели создания ИИ типа: «воспроизвести в полном объеме функции человеческого мозга» не может быть принята в качестве научной.

(1) Во-первых, она *некорректна*, так как мы не в состоянии однозначно рационально описать «полный объем» возможностей мозга.

(2) Во-вторых, она *не продуктивна* с чисто прагматической стороны – нам нет необходимости воспроизводить в единичном устройстве всю совокупность функций такого многогранного феномена, как человеческий интеллект (тем более учитывая, что все возможные его проявления принципиально никогда не реализуются одновременно в единичном мозге).

(3) И, в-третьих, что самое главное – *бессмысленна*: единичный человеческий мозг со стороны обеспечения интеллектуальной деятельности в огромной степени неоднозначное, неустойчивое и малоэффективное устройство. Природа, практически идентично воспроизводя миллиарды раз человеческий мозг, лишь в исчезающе малом количестве случаев достигает результата, достойного воспроизведения и воплощения в искусственном устройстве. Мало того, что никакие воспитательные и педагогические методики не могут гарантировать получение высокоинтеллектуальных личностей, но и сами интеллектуалы практически ничего не могут сообщить о способах достижения ими заслуживающих внимание интеллектуальных результатов и гарантировать хоть с какой-то степенью надежности появления новых результатов в будущем.

Следует отметить, что под результатом интеллектуальной деятельности здесь подразумевается исключительно генерация новых идей, гипотез, теорий, то есть – *интеллектуальные новации*. Такой подход можно считать логически и методологически корректным, не зависимо от решения терминологических проблем определения самого интеллекта. Даже если принять бытующую расширенную трактовку интеллекта, как

устройства обеспечивающего адаптивное поведение, то и в этом случае не устраняется необходимость решения проблемы появления интеллектуальных новаций. Тем более что именно эту функцию человеческого мозга стремятся реализовать в конечном итоге специалисты по ИИ, а не элементарное адаптивное поведение, доступное и низшим биологическим организмам и давно смоделированное в элементарных автоматах.

Не приблизит нас к формулированию задачи построения ИИ и исследование методов и форм реализации интеллектуальной деятельности. Зададимся вопросом: существует ли единственно эффективный метод функционирования интеллектуального устройства? Ответ становится очевидным после постановки другого вопроса: существует ли некий единый метод (способ) интеллектуальной деятельности человеческого мозга? Ответ очевиден: сколько людей – столько и методов, способов, приемов. И опять же, обладающие каким-либо методом решения интеллектуальных задач не в состоянии сами в полной мере объективировать (выразить, пересказать) то, как они это делают. Эффективность функционального подхода еще больше ставится под сомнение при принятии во внимание того факта, что ценность интеллектуальной новации никак не зависит от способа ее получения: достигнут ли результат случайным перебором, мозговым штурмом, во сне и т.д.

Возможно, постановку задачи моделирования интеллектуальной деятельности следует решать с позиции описания ее результата, то есть однозначного определения, что такое «интеллектуальная новация»? Однако, опять обращаясь к опыту функционирования естественных интеллектов можно сделать заключение: не существует ни какого рационального способа однозначного выделения достоверных (истинных) интеллектуальных новаций (идей, гипотез, теорий) из общего числа продуцируемых высказываний. Ценность результата интеллектуальной деятельности не может быть определена (подтверждена) в короткие сроки и однозначно ни самим автором, ни каким другими интеллектами. Напомню, речь идет не о решении задачи из учебника, а о продуцировании новых знаний, истинность которых подтверждается не сравнением с ответом на последней странице, а лишь общим ходом развития социума.

Итак, анализируя естественную интеллектуальную деятельность, мы неизбежно приходим к выводу, что никакие методы исследования индивидуального интеллекта не могут привести к формулированию ее сущности, методов реализации и оценки результата, а, следовательно, и к рациональной постановке задачи создания локального ИИ.

Естественный человеческий интеллект принципиально случаен – и со стороны распределения по множеству представителей *Homo Sapiens*, и по способу функционирования в единичной голове. Констатация случайности человеческого интеллекта – это не признание его слабости, а утверждение его необходимой, имманентной стохастической природы. Интеллектуальный процесс не индивидуален (не локализован в единичном интеллекте) ни с позиции постановки задачи – она формулируема лишь на основе всей совокупности существующих знаний, ни при оцен-

ке результата – он признается достоверным (истинным) лишь в ходе дальнейшего развития социального познания. И именно стохастичность взаимодействия тысяч и тысяч индивидуальных интеллектов способно обеспечить его (познания) функционирование.

О ЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВАХ ФОРМАЛИЗАЦИИ ПРАВДОПОДОБНЫХ РАССУЖДЕНИЙ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ ТИПА ДСМ

Д.В. Виноградов, к.ф.-м.н., г. Москва

Доклад посвящен вопросам описания правдоподобных рассуждений типа ДСМ средствами стратифицированных логических программ, логики предикатов первого порядка и слабой логики второго порядка (логика предикатов с кванторами по конечным множествам). После описания исторически первого подхода – логики с кванторами по конечным множествам – с указанием возникших трудностей, будут сформулированы необходимые и достаточные условия определимости правдоподобных рассуждений в логике предикатов первого порядка [1]. Решающим фактором для этого является класс допустимых моделей: если ограничиться только конечными моделями предметной области, то ответ – утвердительный; если же допускаются произвольные модели, то мы имеем отрицательный ответ. Однако, в языке логики предикатов первого порядка мы получаем чисто декларативное описание. При этом совершенно игнорируется вычислительный характер правдоподобных выводов, управляемых собранными фактами о предметной области. Для устранения этого недостатка мы представим описание процедур правдоподобного вывода в виде стратифицированных логических программ [2]. Кроме ясной процедурной семантики этот подход порождает денотационную семантику, совпадающую по теореме корректности с классической, основанной на дедуктивной имитации правдоподобных рассуждений, созданной В.К. Финном, О.М. Аншаковым и Д.П. Скворцовым [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Виноградов Д.В.* Формализация правдоподобных рассуждений в логике предикатов первого порядка // НТИ. Сер. 2. – 2000. – № 11. – С. 17-20
2. *Виноградов Д.В.* Корректные логические программы для правдоподобных рассуждений // НТИ. Сер. 2. – 2001. – № 5. – С. 25-28
3. *Аншаков О.М., Скворцов Д.П., Финн В.К.* О дедуктивной имитации некоторых вариантов ДСМ-метода автоматического порождения гипотез в средствах экспертных систем типа ДСМ // Семиотика и информатика. – 1993. – Вып. 33. – С. 164-233

ФИЛОСОФСКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ В СИСТЕМАХ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Э.В. Каракозова, д.ф.н., проф., г. Калининград

Моделирование информационных процессов в системах искусственного интеллекта представляет собой новый вид компьютерного моделирования, реальные достижения которого и возможности можно считать знаменем современного этапа информатизации общества.

То обстоятельство, что объектом моделирования ИИ является «знание», предметом – специфическая форма представления «интеллектуальной системы» в ЭВМ [1], создание и исследование которой имплицитно ориентировано на знание не только в специальном, но и в обыденном смысле [2], дает основание соотнести искусственный интеллект в содержательном плане его функционирования с этапами мыслительной деятельности – 1) рассудочной деятельностью – формированием представлений и понятий; 2) метапсихологическими основаниями формирования способности суждения – ума и 3) разума, которому помимо прочего, свойственно творческое начало.

Построение моделей ИИ как систем, основанных на знании, предполагает решение задач представления и приобретения знаний и включает разработку знаковых структур, позволяющих 1) фиксировать знания для развития соответствующей области знаний; 2) обеспечивать выполнение мыслительных операций над ними, что обуславливает постановку философско-методологических проблем в ракурсе ценностей науки.

В более широком пространстве постановки проблем философско-методологического характера вопросы ИИ касаются виртуальной реальности как феномена разнообразных областей постнеклассической науки и культуры в целом.

В структуре науки построение моделей вписывается в процесс формирования фундаментальных теорий с наиболее абстрактным идеальным объектом, а в теории второго поколения – определенными производными от этих идеальных объектов, на основе которых конструируются модели конкретных явлений действительности.

«Знание» и «база знаний» как принципиально новое основание моделирования в системах ИИ представляет собой вторичную, теоретическую рефлексию эмпирических знаний за счет внутренней интерпретируемости, структурированности, связанности временных, каузальных, пространственных и иного рода отношений, семантической метрики, активности в выполнении программ, инициируемых текущим состоянием информационной базы [3].

Можно сказать, что содержание моделей ИИ и результаты моделирования являются формой проявления кибервиртуальной реальности (КВР), определяемой как образно-мысленное достраивание мира в зна-

чении термина «виртуальный» (*virtualis* от ср.лат.) – возможный, предполагаемый, который может и должен проявиться в определенных других условиях, отличных от предполагаемых.

Моделируемые с помощью нейрокомпьютерных технологий физиологические процессы возбуждения отдельных нейронов, порождающих бесконечное число индивидуально растянутых во времени различных виртуальных образов КВР, в структуре бытия расцениваются как мысленное достраивание мира, в которой действительность предстает в другой (отличной от человеческого мозга) среде – в черном ящике манипуляций компьютера по заданной программе, результатом которых является психологический образ, мысль, идея, представляющие объект с признаками:

- порожденности (продуктируется активностью какой-либо другой реальности, высшей по отношению к ней);
- актуальности (существует актуально, только «здесь и теперь», только пока активна порождающая реальность);
- автономности (обладает своим временем, пространством и законами существования);
- интерактивности (может взаимодействовать со всеми другими реальностями, в том числе с порождающей, как онтологически независимая от них) [6, с. 96 – 97].

Рассмотрение систем ИИ в сочетании идей классической и постнеклассической науки позволяет увидеть общность подхода к творческой составляющей в механизме развивающегося знания.

Виртуальная реальность, понимаемая как «скрытое состояние объекта (ситуации), содержащее в себе возможные будущие способы действия, развертывания событий с учетом недобытия», позволяет использовать результаты научных исследований в прогнозировании и успешном решении многих вопросов сегодняшнего дня [4]

В моделях ИИ представлено знание не только как «результат адекватного отражения действительности человеком в виде представлений, понятий, суждений, теории, фиксируемой в форме знаков естественных и искусственных языков» [1], но и логических, и метапсихологических оснований моделирования [2], а также мыслительной деятельности на уровне теорий вывода и «поиска вывода» в творческом процессе [8] и т.д.

Среди вопросов философско-методологического характера выделим специфику постановки проблемы обоснования результатов моделирования ИИ как кибервиртуальной реальности.

Применение нейрокомпьютерных технологий в наблюдении свойств интерактивности на уровне «субъект-субъект» (в отличие от традиционного «субъект-объект») иначе ставит вопрос о цели и основании результатов моделирования в системах ИИ. В них, в отличие от обычных математических моделей, при формализации явлений, событий, процессов и т.д. гносеологическая проблема подобия модели оригиналу переходит в русло проявления необходимых и достаточных признаков виртуальной реальности [6, с.94-95].

Адекватность результатов моделирования в системах ИИ определяется законами формирования теоретического знания, относящегося к идеальным объектам, зависящим также от целей субъекта в основания моделирования и его способностей интерпретировать полученные результаты.

Многообразие целей и способов моделирования в системах ИИ соответствует и многообразию способов их обоснования.

Адекватность представления знаний в экспертных системах принято оценивать по эффективности функционирования программ в конкретных сферах деятельности.

Истинность новой теории доказывается соответствием ее исходной достоверной теории и продуктивностью распространения её на более широкий круг объектов, в некоторую систему новых понятий. Механизмом обоснования может служить оборачиваемость процесса знания, выраженного в фундаментальных теориях с наиболее абстрактным и идеальными объектами моделирования на метатеоретическом уровне с введением определенных производных от этих идеальных объектов, составляющих основу конструирования моделей конкретных явлений действительности. Так, достоверность новой междисциплинарной концепции синергетики, возникшей на базе компьютерного моделирования процессов самоорганизации в открытых неравновесных системах, подтверждается продуктивностью данной методологии в исследовании различных областей науки [3,5].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алексеева И.Ю.* Знание как объект компьютерного моделирования // Вопросы философии. М., 1987. № 3. С. 42–49
2. *Брюшинкин В.Н.* Логика, мышление, информация. Л.: изд. ЛГУ. 1988. С. 39-66
3. *Князева Е.Н., Курдюмов С.П.* Будущее и его горизонты: синергетическая методология в прогнозировании // Синергетика. Труды семинара. Том 4. М.: МГУ. 2001. С. 5–19
4. *Королев А.Д.* Восприятие причины в условиях недобытия виртуальной реальности // Виртуальная реальность. М.: РАН. Вып. 4. 1998
5. *Малинецкий Г.Г., Курдюмов С.П.* Нелинейная динамика и проблемы прогноза. Вестник Российской академии наук. Том 71, № 3. С. 210-232, 2001
6. *Носов Н.А., Абросимов В.К.* Виртуальная реальность и компьютерное построение технологий // Виртуальная реальность. М.: РАН. 1998
7. *Поспелов Д.А.* Философия или наука на пути к искусственному интеллекту. М.: Наука. 1982.
8. *Ходикова Н.А.* Значение поризматической модели развития научных теорий для рациональной реконструкции происхождения теории поиска вывода // Модели мира. Исследования по логике, аргументации и истории философии: Сб. научн.статей. Калининград: изд. КГУ. С. 20-37

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТА ЧЕЛОВЕКА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ*

И.С. Кострикина, к.пс.н., доц., г. Москва

Математическое моделирование когнитивных процессов, к настоящему времени выполняет функцию надпарадигмального интегратора в исследованиях способностей и интеллектуального функционирования человека. В рамках математических моделей возможно описание и прогнозирование различных видов интеллектуальной активности, динамики взаимодействия когнитивных процессов.

Тем не менее, существуют проблемы связанные с общей недооценкой многими психологами возможностей современного аппарата математического моделирования, в частности его восприятия, только в рамках стохастических линейных моделей, которые, конечно же, не описывают многообразия и вариативности интеллектуальной активности и продуктивности. Второй проблемой моделирования интеллекта в психологии является несоответствие математических моделей, использующихся как доказательство той или иной теории, ее изначальным посылкам. Например, сложноорганизованные динамические процессы распределения интеллектуального ресурса описываются линейными методами, при помощи уравнений регрессионного анализа или вообще ограничиваются поиском подтверждения в корреляционных зависимостях. Адекватность выбора математического аппарата зависит не только от концептуальных положений автора, но и от структуры базы данных, от характеристик измеряемых переменных (их мобильности, чувствительности к внешним воздействиям, вариативности проявлений и др.). Третьей проблемой является игнорирование полимодельности теории, претендующей на обобщение структурных или динамических закономерностей. В большинстве случаев, только несколько математических моделей, использующих разные методы и алгоритмы, могут описать сквозные когнитивные процессы, протекающие в различных слоях интеллектуальной системы.

Четвертая проблема состоит в придании универсального значения какому – либо одному компоненту в структуре интеллектуальных способностей или поиску такой универсальной исследуемой переменной, влияющей на интеллектуальную эффективность в целом, детерминирующую интеллектуальные достижения. Наиболее часто в такой роли выступает IQ(коэффициент интеллектуального развития).

* Исследование поддержано грантом Президента РФ МК 2384.2003.06

В пятых, психологи крайне редко используют в своих исследованиях эвристическую функцию любой математической модели. Математическая модель может быть только отправной точкой в описании сложных систем и построении глубинных обобщений. В рамках синергетического подхода утверждается, что многие простые матмодели, созданные для систем реального мира, включающих людей, выходят далеко за пределы их формального содержания (Курдюмов, Князева, 1998).

Область моделирования эффективности функционирования человеческого интеллекта и прогнозирования достижений связана с тремя аспектами, определяющими эту процедуру:

1. Динамический аспект. Когнитивные процессы, обеспечивающие эффективность интеллектуальной деятельности не статичны, вариативны в проявлениях и находятся в динамических, процессуально изменяющихся связях.
2. Ресурсный аспект. Эффективность обеспечивается трудноизмеримым феноменом интеллектуального ресурса или потенциала, который определяет диапазон достижений. Индивидуумы могут различаться не только по потенциальным характеристикам, но и по способам и уровням доступа и активизации ресурса.
3. Эволюционный аспект связан с наличием качественных и необратимых изменений в когнитивных процессуальных характеристиках, обеспечивающих интеллектуальное достижение.

Решение задач математического моделирования интеллектуальных процессов человека, обеспечивающих эффективность его жизнедеятельности и развития в рамках социума, индивидуального психического пространства и природы в целом предполагает изменение процедур сбора и первичного структурирования данных. Переход к задачной, динамической парадигме исследований обучаемости, формирования компетентности в процессе деятельности позволяет выявлять реальные закономерности продуктивности и динамических процессов интеллектуальной активности (Александров, 2004). Складывающаяся в последнее десятилетие парадигма анализа данных по выделению субгрупп испытуемых (В.Н. Дружинин, 1998, 2000 ; М.А. Холодная, 1998, 2002; Р. Стернберг, Е.Л. Григоренко 2002; и др.) позволяет выявлять специфические целостные паттерны свойств, обеспечивающие эффективность профессиональной, социальной или учебной деятельности. Данный подход позволяет выявлять такие проявления поведения нелинейных систем как эволюция и инволюция (Е.Н. Князева, 1998, 2002), интеграция и дезинтеграция, мобильность (М.А. Холодная, 2003), регрессивные и прогрессивные тенденции (Холодная, Кострикина, 2001), баланс приобретений и потерь (Р.В. Baltes, 1988, 1992), единство рациональных и иррациональных процессов (Д. Канеман, 2003) и др.

Математическая реализация динамического подхода может снять проблему противоречий в корреляционных эффектах, изменчивости результатов в зависимости от выборки и пр. в психологии интеллекта. Определение областей применения для каждой конкретной базы данных

соответствующего математического аппарата: однопеременной статистики, детерминационного анализа, нейросетевого моделирования или структурного моделирования, или синергетического (О.В. Митина. 2004) позволит строить модели, адекватно отражающие реальность функционирования интеллектуальных структур. Полноценное моделирование человеческого интеллекта может быть основано на принципах различия в динамическом и статистическом описании сложных систем (Климонтович Ю.Л., 1997, 2000), с учетом того, что вероятностная статистика работает только в особых слоях сложной системы (Д.С. Чернавский, 2002).

Понимание метапрограмм интеллектуального поведения, как механизмов когнитивной эволюции, составляет методологическую основу моделирования процессов развития (И.П. Меркулов, 2004). Включение в систему анализа и моделирования интеллектуальной эффективности переменных отражающих метакогниции разного рода, формирование метапрограмм интеллектуального поведения как на осознаваемом, так и бессознательном уровне, позволит выйти математическому моделированию в области психологии на принципиально иной эволюционный уровень.

ПОНЯТИЕ В ЛОГИКЕ ПОР-РОЯЛЯ И АНАЛИЗ ФОРМАЛЬНЫХ ПОНЯТИЙ: 300 ЛЕТ СПУСТЯ

С.О. Кузнецов, д.ф.-м.н., г. Москва

Определение понятия как пары (объем, содержание), по-видимому, впервые встречается у Арно и Николь – авторов Логике Пор-Рояля (Франция, XVII век). Авторы Логике, хотя и не создавшие математической модели понятия, все же дали довольно строгое его описание, позволившее им делать суждения о свойствах понятий, например, об общеизвестном теперь обратном соотношении между объемом и содержанием понятия.

Алгебраическая формализация понятия стала возможной в 20-м веке благодаря работам в теории решеток и, прежде всего, благодаря работам Г. Биркгофа. В работах Р. Вилле и его школы развивается модель анализа формальных понятий, весьма полезная с точки зрения приложений в области анализа данных и искусственного интеллекта.

Машинное обучение обычно определяют как область искусственного интеллекта, «занятую вопросом о том как построить компьютерную программу, которая бы автоматически улучшала свое поведение с приобретением опыта» (Т. Mitchell) [6]. В докладе мы рассмотрим исследований по применению теории решеток в моделях машинного обучения и обнаружения знаний. По-видимому, первыми среди подобных работ следует считать работы (Reynolds 1970 и Plotkin, 1970) по антиунификации. Антиунификация как операция супремума в решетке термов исследовалась впервые в работе Дж. Рейнолдса. В работе Г.Д. Плоткина антиунификация использовалась как метод индуктивного обобщения. Позже эта идея использовалась в методах Индуктивного Логического Программирования (ILP) [7].

В конце 1970х гг. идеи теории решеток, легшие в основу Анализа Формальных Понятий (АФП, Formal Concept Analysis) [4, 6], также использовались в процедуре интерактивного обучения, называемой исследованием признаков (attribute exploration).

Приведем основные определения из АФП. Пусть M есть множество признаков, G есть множество объектов, а I есть отношение $I \subseteq G \times M$. Тройка (G, M, I) называется (формальным) контекстом. Для $g \in G$ и $m \in M$ соотношение gIm интерпретируется как «объект g обладает признаком m ». Для $A \subseteq G$ и $B \subseteq M$ операторы Галуа определяются следующим образом:

$$A' = \{m \in M \mid \forall g \in A (gIm)\};$$

$$B' = \{g \in G \mid \forall m \in B (gIm)\}.$$

(Формальное) понятие контекста (G, M, I) есть пара (A, B) , где $A \subseteq G$, $B \subseteq M$, $A' = B$, и $B' = A$. Множество A называется (формальным) объемом, а B называется (формальным) содержанием понятия (A, B) . Оператор " (двойное применение оператора ') является оператором замыкания (в алгебраическом смысле). Множество $A \subseteq G$ ($B \subseteq M$) такое что $A'' = A$ (соответственно, $B'' = B$) называются замкнутыми. Содержания и объемы понятий – замкнутые множества. Понятия, упорядоченные отношением $(A_1, B_1) \leq (A_2, B_2) \Leftrightarrow A_1 \subseteq A_2$ (или, что эквивалентно, $B_1 \supseteq B_2$) образуют полную решетку $\underline{B}(G, M, I)$, называемую решеткой понятий контекста (G, M, I) .

Импликация $A \rightarrow B$, где $A, B \subseteq M$, имеет место если $A' \subseteq B'$, т.е. каждый объект, обладающий всеми признаками из множества A , также обладает всеми признаками из множества B . Импликации удовлетворяют правилам Армстронга, известным из теории функциональных зависимостей. Относительно этих правил существует базис – минимальное множество импликаций, из которых с помощью правил выводимы все импликации.

Ассоциативные правила, оказавшиеся в центре многих методов анализа данных и обнаружения знаний в 1990-ые годы [2], суть обобщения импликаций – они допускают некоторый процент случаев невыполнения следствия при выполнении посылки.

В конце 1970-х годов В.К. Финном был предложен ДСМ-метод [1], котором сходство определялась как операция пересечения на описаниях объектов. В ДСМ-методе гипотезы относительно причины явления ищутся среди пересечений описаний положительных примеров явления. На пересечения могут быть наложены различные дополнительные условия. В системе CHARADE (J. Ganascia, 1987) ищались базисы импликаций для соответствий Галуа, задаваемых объектно-признаковыми матрицами данных. В системе GRAND (G. D. Oosthuizen, 1988) ищались замыкание Дедекинда-МакНила отношения общности (т.е. отношения «быть более общим чем», являющегося частичным порядком) и осуществлялось построение базисов импликаций. В 1990-е годы идея пространства версий (классификаторов, совместимых с обучающей выборкой) была разработана средствами логического программирования в рамках Индуктивного Логического Программирования (ILP), в котором большое значение имеет решетка поглощения. Кроме того, в 1990-е годы

решетки замкнутых множеств признаков вновь приобрели большое значение из-за установления их связи с базисами ассоциативных правил.

В докладе мы также рассмотрим формализации на языке анализа формальных понятий и соответствий Галуа таких моделей машинного обучения как ДСМ-метод, деревья решений и пространств версий.

Суммируя, можно сказать, что ряд моделей анализа данных, машинного обучения и порождения знаний, такие как деревья решений, ДСМ-гипотезы, пространства версий, ассоциативные правила, естественным образом выражаются на языке соответствий Галуа, решеток замкнутых множеств и формальных понятий. Это позволяет рассматривать данные модели с единой точки зрения и применять стандартные вычислительные процедуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Финн В.К., Правдоподобные рассуждения в интеллектуальных системах типа ДСМ // Итоги Науки и Техники, сер. Информатика, т. 15, 1991
2. Fayyad U.M., Piatetsky-Shapiro G., Smyth P., Uturusamy R., eds: Advances in Knowledge Discovery and Data Mining, The AAAI Press/The MIT Press, 1996
3. Ganter B., Kuznetsov S.O., Formalizing Hypotheses with Concepts, Proc. of the 8th International Conference on Conceptual Structures, ICCS 2000, Lecture Notes in Artificial Intelligence, vol. 1867 (2000) 342-356
4. B. Ganter and R. Wille, Formal Concept Analysis: Mathematical Foundations, Springer, 1999
5. Kuznetsov S.O., Machine Learning and Formal Concept Analysis, Proc. of the 2nd International Conference on Formal Concept Analysis, ICFCA 2004, Lecture Notes in Artificial Intelligence, vol. 2961 (2001) 287-312
6. T. Mitchell, Machine Learning, The McGraw-Hill Companies, 1997
7. S.-H. Nienhuys-Cheng and R. de Wolf, Foundations of Inductive Logic Programming, Lecture Notes in Artificial Intelligence, vol. 1228, 1997
8. J.R. Quinlan, Induction on Decision Trees, Machine Learning, 1, No. 1, 81-106, 1986
9. R. Wille, Restructuring Lattice Theory: an Approach Based on Hierarchies of Concepts, In: Ordered Sets (I. Rival, ed.), Reidel, Dordrecht--Boston, 445-470, 1982

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ КАРКАСЫ ФИЛОСОФИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

А.М. Леонов, к.т.н., доц., г. Якутск

Переживаемая эпоха характеризуется заметной эволюцией интенций в сфере искусственного интеллекта. Важнейшим фактором, обуславливающим эту эволюцию, являются достижения целого спектра новых наук, возникших под эгидой сложности. В частности, достигнуто понимание, что формирование интеллекта и обретение релевантного знания, невозможно без взаимодействия в рамках открытых системах. В этих условиях искусственный интеллект перестает быть самостоятельной сферой исследований и становится частью более общего фрейма, ассоциируемого чаще всего с *искусственной жизнью* (Alife). Подробное рассмотрение происходящих в этой сфере процессов имеется в работе [1]. Поэтому отечественная философия искусственного интеллекта, понимаемая как

специфическая философия этой науки, нуждается в специальном рассмотрении концептуальных каркасов этого направления.

Современная эпоха детерминируется становлением промышленности обработки данных и развитием компьютерных наук – *компьютингом*, который определяет ныне лицо мира. Разработав компьютеры, человек создал не только универсальное средство для выполнения вычислений, он ввел в оборот *принципиально новое орудие труда*. Все до сих пор созданные орудия можно рассматривать как средства, расширяющие возможности человека воздействовать на окружающий мир. Это либо новые *эффекторы*, являющиеся продолжением рук: станки и инструменты, и ног: автомобили, поезда, суда, самолеты, ракеты и пр., либо новые *рецепторы*, расширяющие способности людей воспринимать мир: слышать, видеть, ощущать запахи, тепло, излучения, радиоволны и пр. В отличие от них компьютеры *расширяют возможности человеческого ума и воли*, они радикально трансформируют интеллектуальную деятельность и изменяют понимание интеллекта [2, с. 31].

Компьютинг включает в себе только устоявшуюся, каноническую часть компьютерных наук. В нём ИИ представляется разновидностью *вычислительных методологий*. наряду с (1) символическими и алгебраическими манипуляциями, (2) компьютерной графикой, (3) обработкой изображений и компьютерным зрением, (4) моделированием, (5) распознаванием паттернов (образов) и (6) обработкой документов и текстов. Собственно ИИ содержит в себе лишь следующие разделы: (1) прикладные и экспертные системы, (2) автоматическое программирование, (3) дедукция и доказательство теорем, (4) модели и методы репрезентации знаний, (5) языки и программные средства экспертных систем, (6) обучение, (7) обработка естественных языков, (8) решение проблем, методы управления и поиск, (9) роботы, (10) представление и понимание сцен, (11) распределенный ИИ [3]. При этом многие разделы тяготеют и испытывают мощное влияние со стороны другого большого раздела компьютеринга – теории вычислений, которую не следует, однако, смешивать или путать с математикой вычислений (численными методами).

Как и во всякой науке успехи в области ИИ связаны с созданием и использованием *новых методов исследования*, которые часто выходят за рамки картезианской научной парадигмы. А поскольку ИИ – это компьютерная наука, то в его разработке используется весь арсенал средств, развиваемых в сфере этой науки, тем более что перенос методов здесь тривиален, он сводится к использованию новых методов и алгоритмов, в частности, достижений в сфере нейронаук, эволюционных вычислений и генетических алгоритмов.

Эволюция ИИ осуществляется в окружении не только в сфере компьютерных наук. В действительности исследования по ИИ являются только видимой частью современных междисциплинарных усилий по созданию интеллектуальных систем самого широкого назначения, в первую очередь, конечно, военного. В более общем плане исследования по ИИ входят в состав *когнитивной науки* и образуют часть *науки о слож-*

ности, которую, по целому ряду соображений следует представлять как современный облик системного анализа больших, сложных, нелинейных, многоаттракторных и др. систем [1].

Наука о сложности ищет методы, позволяющие контролировать сложные реальные системы, характеризующиеся многообразием проявлений, которые несводимы друг к другу. Такой взгляд на науку радикально выходит за рамки картезианской научной парадигмы и противоречит принятому у нас традиционному представлению о науке вообще, и о математике, в частности. Она оперирует с нетрадиционными, компьютерным моделям знания, которые, к сожалению, плохо приживаются в условиях культа фундаментальных наук.

Хотя системы, моделирующие рецепторы живых существ, известные как компьютерное зрение, слух и пр. интенсивно развиваются, их использование для анализа нетривиальных ситуаций не представляется нам близким. Более злободневным и актуальным является интеллектуальный, компьютерный анализ текстов, представляющих науку и мир в виртуальной реальности сегодняшних компьютерных сетей, уже сегодня имеющий множество приложений, в особенности коммерческих. Это направление ИИ, известное как раскапывание информации (Data Mining), имеет огромные перспективы [4].

Ведущим направлением на этом пути, как нам представляется, является *вычислительная эпистемология*. Целью этой науки является оценка истинности сообщений и определение достоверности данных, а также оценка релевантности той виртуальной реальности, в которую переносят пользователей современные компьютеры. Для обеспечения такой возможности ныне интенсивно унифицируются и разрабатываются модели (теории) истины [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Леонов А.М.* Наука о сложности в эпоху постмодерна. Монография. Якутск: Изд-во Якутского ун-та, 2004. 560 с.
2. *Фокс Дж.* Программное обеспечение и его разработка. М.: Мир, 1985
3. The ACM Computing Classification System (1998). <http://www.acm.org/class/1998>
4. *Дюк В., Самойленко А.* Data Mining. СПб.: Питер, 2001. 368 с.

КРИЗИС ЭКСТЕНСИОНАЛЬНОЙ ПАРАДИГМЫ И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

А.В. Махиборода, к.т.н., г. Москва

В 80-е годы в научной периодике по вопросам информационных технологий появились экспертные оценки объемов информации, которые человеческий мозг способен накапливать и активно использовать в течении жизни индивида. Получалось в среднем 10^{30} бит. Предположение о том, что один нейрон представляет и хранит один бит информации не

позволяет надеяться на покрытие её реальных объёмов. Далее взялись за внутриклеточные структуры, дошли до субмолекулярного уровня и всё равно не получалось. Проблема заключается в том, что наши сегодняшние представления о механизмах памяти носят сугубо экстенциональную природу. Следует признать, что экстенциональный подход принципиально не состоятелен в качестве платформы для каких либо правдоподобных построений, имитирующих процессы хранения и обработки информации в нервной системе. Эшби проиллюстрировал это ещё в 1972 г. в докладе [1] на следующем примере. Растр двоичных элементов размерности 100×100 , предназначенный для фиксации и распознавания простейших геометрических фигур содержит 2^{100000} или примерно 10^{33000} различных состояний. Масса вселенной оценивается как эквивалент 10^{200} атомов водорода. Для экстенционального представления комбинаторики этого простейшего раstra не хватит вещества во вселенной. А между тем примитивные животные прекрасно справляются с задачей распознавания фигур на подобном растре.

Значит, следует признать, что методы представления информации в нервной системе базируются на эффективных процедурах компрессии и декомпрессии. При этом компрессия должна быть чрезвычайно высокой и в тоже время, допускать восстановление без потерь. Следует признать также, что никаких прямых данных по концепции организации и формам представления информации в нервной системе в настоящее время не существует. В этой ситуации разумно обратиться к явлениям более доступным для наблюдения и возможно предшествующим и подобным нервной системе. Это механизмы самосборки различных структур, которые чрезвычайно распространены в биологии на всех уровнях организации от самосборки внутриклеточных структур до эмбрионального роста. Самосборка представляет собой детерминированный процесс актуализации компрессивных начальных условий в протяжённый объект, являющийся продуктом самосборки. Детерминантом процесса самосборки выступают языковые средства, образующие развитую знаковую систему. Предметом нашего исследования, в таком случае, являются объекты и явления, включающие в свой состав знаковую систему, имеющую статус или прогматику детерминантов процесса самосборки, а, следовательно, и продуктов порождения. Именно высокая степень компрессии детерминантов процесса по отношению к продуктам порождения создаёт определённую эмоциональную окраску, выражающуюся в термине «самосборка».

Самую продвинутую модель феномена самосборки предложил фон Нейман в книге [2]. Основу модели составляет автомат сборщик, который существует в пространстве, наполненном агрегатами компонентами автоматов различных типов. Автомат сборщик имеет в своём составе читающую головку и ленту, на которой может быть записана конструкция некоторого автомата в виде последовательности символов. Символы на ленте обозначают агрегаты, а их последовательность и есть конструкция автомата. Автомат сборщик последовательно просматривает запись на ленте и, в соответствии с прочитанной последовательностью захватывает

агрегаты и монтирует их в цепь на стержне жёсткости. Таким образом, продуктом деятельности автомата сборщика является автомат, с конструкцией изоморфной записи на ленте. Описанная модель основана на экспериментальных данных молекулярной генетики и воспроизводит логику сборки первичной структуры белков на рибосоме. Знаковая система данной модели относится к классу простейших императивных языков. Императивные языки имеют сугубо экстенциональную природу и реализуют изоморфную копию объекта описания на символическом уровне.

Далее, фон Нейман считает, что если в автомат сборщик будет загружена лента с описанием его собственной структуры, он станет воспроизводить свои собственные копии. Эффектное утверждение, создающее видимость решения проблемы. Более тщательное рассмотрение показывает, что изложенная модель не выдерживает критики, поскольку не является самодостаточной. Получение описания собственной структуры выносится за пределы модели как дополнительный фактор. Попытка внести процесс получения самоописания в состав модели показывает, что в императивных языках самоописание невозможно в силу так называемого парадокса Тристама Шенди.

Для построения более правдоподобной модели самосборки следует отказаться от такого компонента как автомат сборщик. Монтажной активностью должны быть наделены все агрегаты, участвующие в самосборке. Глобальный детерминизм продуктов процесса самосборки должен определяться детерминантами локальных монтажных взаимодействий агрегатов участников. По сути это означает констатацию принципа распределённого управления. Важно понять при каких условиях может функционировать принцип распределённого управления. При условии если детерминанты процесса не будут представлять собой изоморфную копию конечного продукта. Детерминанты должны носить компрессивный характер и распределяться по всем участникам самосборки. В свою очередь, компрессия без потерь информации возможна только в случае, когда имеет место ситуация вырожденности комбинаторики структурообразующих факторов. Т.е. в ходе самосборки реализуется лишь очень незначительная часть возможных вариантов структурообразования. Следовательно, знаковая система, поддерживающая феномен самосборки кардинально отличается от привычной и хорошо изученной императивной знаковой системы. Методологическая основа этой знаковой системы базируется на трёх взаимозависимых принципах – вырожденность комбинаторики, компрессия, распределённое управление.

Методологическая проблема формулируется следующим образом – почему в течение столь длительного времени не наблюдается успехов в моделировании феномена самосборки и почему известные модели самосборки в большинстве своём не выходят за рамки императивных знаковых систем.

Обратимся к явлению в истории математики, известному как кризис оснований [3]. Кризис оснований разразился в начале XX века и связан с обнаружением парадоксов в теории множеств. Среди математиков до на-

стоящего времени не существует единого мнения относительно природы парадоксов, но все сходятся в одном – источником парадоксов является несоответствие принципа экстенциональности и природы бесконечных множеств. Принцип экстенциональности устанавливает отношение изоморфизма между объектом исследования и его описанием. Есть основания предполагать, что принцип экстенциональности является основой парадигмы современного естествознания. (В соответствии с [4] отношения между ключевыми понятиями образуют парадигму). Следовательно, принцип экстенциональности относится к числу наиболее консервативных приемов научного мышления. Не случайно программа выхода из кризиса, разработанная Гильбертом предполагает сохранение экстенциональной парадигмы и лишь уточняет границы её действия путём отсеечения следствий, непосредственно приводящих к парадоксам. Параллельно с этим была создана программа Брауэра, предполагающая отказ от принципа экстенциональности. Но работы Брауэра не вызвали восторга современников и направление математической мысли, названное интуиционизмом длительное время воспринималось большинством математиков как курьёз.

Анализ современного состояния исследований в области информационных технологий и искусственного интеллекта приводит нас к убеждению в том, что застойные и кризисные явления в этой области являются следствием исчерпания возможностей экстенциональной парадигмы. Отказ от принципа экстенциональности и обновление парадигмы несомненно приведут к оживлению исследований и возникновению многочисленных продуктивных направлений. Тем более, что за истекшее столетие в рамках Брауэровской школы математического интуиционизма накоплен бесценный опыт построения неэкстенциональных математических моделей.

Брауэр исходил из того, что если бесконечные объекты не воспроизводимы в принципе, следует изучать их косвенно через производящие генерирующие процедуры. Вместо статического понятия множество Брауэр разработал динамическую конструкцию – поток. Поток является универсальным представлением широкого спектра строящих процедур. Смысл Брауэровской математики заключается в установлении соответствий между свойствами потоков и свойствами продуктов генерации в потоках. Динамическим ядром потоков является рекуррентная процедура, в которой текущие состояния порождаются как функции от предыдущих.

Особо следует отметить поразительный факт – Брауэровский поток идеально соответствует требованиям к модели самосборки альтернативной фон Неймановской и представляет собой готовую основу для конструирования знаковых систем, поддерживающих распределённое управление. Первые шаги в исследовании рекуррентной динамики и построения моделей самосборки на базе потоков обозначили принципиальную возможность преодоления некоторых методологических барьеров, возникающих при оценке ряда клинических наблюдений, описанных, например Юнгом, и ставящих в тупик общепринятые нормы научного мышления.

Рекуррентная динамика способна порождать не любые последовательности состояний, а только некоторые, подчиняющиеся законам выбора. Собственно рекуррентная динамика и создаёт ситуацию вырожденной комбинаторики. Если так, то в окружающем нас мире существует лишь ограниченное число динамических клише и тогда события не связанные причинно, разделённые большими отрезками времени, но принадлежащие одному клише, могут поразительно совпадать в мельчайших деталях.

Память, основанная на глубокой компрессии, фиксирует не изоморфную копию объекта, а законы его построения при декомпрессии. Следовательно, такая память может воспроизводить не только представительную выборку, но и весь класс подобных объектов. На житейском уровне это воспринимается как возможность прочесть из памяти то, что в неё не записывали. И это прочитанное будет отображать реальность. Можно предполагать, что именно на этих свойствах памяти базируются прогностические возможности интеллекта и интуиция. Но в рамках экстенциональной парадигмы это явление объясняется только наличием параллельных миров, неведомых полей, инопланетян и всякой чертовщины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эйбл У. Несколько замечаний – в сб. Системный анализ – М. Мир, 1972
2. фон Нейман Дж. Теория самовоспроизводящихся автоматов – М. Мир, 1971, 382 с.
3. Клини С. Математическая логика – М., Мир, 1973, 478 с.
4. Кондаков Н.И. Логический словарь – М, Наука, 1975, 717 с.

СОВРЕМЕННАЯ ЭПИСТЕМОЛОГИЯ: СИНТЕЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ И ЭВОЛЮЦИОННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ*

И.П. Меркулов, д.ф.н., проф., г. Москва

Быстрое развитие в последние десятилетия информационных технологий и создание на их основе все более сложных искусственных интеллектуальных устройств, а также весьма успешное применение моделей переработки информации к изучению функционирования когнитивных систем живых существ (включая человека), ставят современную эпистемологию перед весьма непростым выбором – либо она должна скорректировать свои представления с учетом теоретических достижений и экспериментальных данных когнитивной науки, либо, ограничившись традиционными теоретико-познавательными парадигмами, оказаться на периферии когнитивных исследований. Если эпистемологическое знание эмпирически проверяемо хотя бы косвенным образом, т.е. с помощью гипотез и научных теорий конкретных наук, то на какие фундаментальные научные представления следует, с моей точки зрения, ориентироваться современной эпистемологии? По-видимому, наибольшую значимость для её дальнейшего развития приобретают новейшие достижения

* Работа выполнена при финансовой поддержке РФНФ (грант № 03-03-00092а)

когнитивной науки, касающиеся работы нашего мозга и информационной природы высших когнитивных функций, а также недавно сформировавшиеся представления о нейроэволюции и когнитивной эволюции организмов. Это, в частности, означает, что в той или иной форме современная эпистемология должна принять и опираться в своих теоретических выводах по меньшей мере на следующие предположения. 1. *Наш мозг является органом, обрабатывающим когнитивную информацию.* 2. *Процессы обработки информации мозгом по меньшей мере частично управляются генами.* 3. *Существуют механизмы обратного воздействия адаптивно ценных изменений в процессах переработки информации когнитивной системой (в том числе и самопорождающихся когнитивных программ) на гены, управляющие её работой.*

1. Гипотеза о том, что человеческий мозг перерабатывает когнитивную информацию, выдержала весьма тщательные экспериментальные проверки. С 60-х гг. прошлого века модели переработки информации (естественно, совершенствуясь) остаются основным теоретическим инструментом исследований когнитивных функций человека в когнитивной психологии. Экспериментально установлено, что обмен информацией между нейронами головного мозга происходит посредством электрического (нервного) импульса, хотя передача её через синапс осуществляется не электрическим, а химическим способом, который вызывает изменение электрического потенциала. Таким образом, «языком» мозга являются электрические сигналы. Именно поэтому стала возможна разработка новейших методов исследования человеческого мозга – в частности, трехмерного картирования процессов его функционирования в реальном времени.

Исследования нейрофизиологов и психофизиологов убедительно показали, что наш мозг не «отражает», а «вычисляет». Собирая по крупицам разрозненные сенсорные данные, он кодирует, сопоставляет, интегрирует и дополняет их. Он вычисляет недостающие параметры, генерируя, например, глубинные и цветовые характеристики воспринимаемых объектов, фильтрует недостоверные или не существенные сигналы и т.д., т.е. создает и перерабатывает когнитивную информацию, продуцируя внутренние мысленные репрезентации, в том числе перцептивные образы и их последовательности – восприятия. Мышление и другие высшие когнитивные способности людей также имеют информационную природу, они представляют собой своего рода логические устройства (комплексы когнитивных программ и метапрограмм), работа которых не редуцируема к нейрофизиологическим, физико-химическим и т.п. процессам, хотя и базируется на них. Знаково-символическое (логико-вербальное) мышление людей манипулирует мысленными репрезентациями «второго порядка», которые (в силу двойного кодирования) обозначают смысл «первопорядковых» репрезентаций, т.е. перцептивных образов и представлений (а также еще более абстрактных перцептивных обобщений – прототипов). Поэтому любой естественный язык, даже са-

мый простейший, навязывает нам идеальные концептуальные модели окружающей среды и нашего собственного существования.

2. Еще полвека назад многие исследователи полагали, что в силу адаптивной пластичности нервной системы организмов, обладающих способностью к обучению, они как бы «ускользают» от действия естественного отбора по когнитивным функциям на свой индивидуальный фенотип. Мозг рассматривался как орган, нуждающийся в участии генов, генетической информации только для своего построения, эмбрионального развития. Оказывалось, что для выполнения им когнитивных функций, генетическая информация вообще не нужна. Сформировавшись, взрослый мозг начинает функционировать подобно компьютеру, в котором происходит быстрая передача электрических сигналов, управляемые программами процессы переработки информации и т.п.. Мозг может использовать лишь то, что было заложено в его развитии, он может реализовать лишь те управляющие когнитивные программы и метапрограммы, которые были «инсталлированы» биологией в ходе его эмбрионального роста, и не способен к их обновлению, влияющему на когнитивное развитие, а уж тем более к когнитивной эволюции.

Вплоть до последних десятилетий нейробиологи действительно не имели никаких прямых экспериментальных данных, свидетельствующих о наличии молекулярных связей между выполнением мозгом своих когнитивных функций и эволюцией. Правда, в пользу таких связей имелись весьма веские общетеоретические соображения, поскольку предположение о том, что работа центральной нервной системы человека абсолютно не контролируется генетически, многим биологам казалось неправдоподобным. К тому же, исследуя когнитивные аномалии, генетики обнаружили убедительные примеры того, как хромосомные aberrации (т.е. численные и структурные нарушения X – и Y –хромосом) негативно влияют на работу когнитивной системы человека.

Только сравнительно недавно в результате соответствующих исследований молекулярных нейробиологов было экспериментально обнаружено, что обмен электрических сигналов, *электрическая активность в мозге протекает не только на поверхности нервных клеток (синапсов), но и уходит вглубь клеток.* Эта активность включает молекулярные каскады передачи электрических сигналов от поверхности нейронов в цитоплазму и ядро, где локализованы хромосомы и гены. Таким образом, появились экспериментальные основания предполагать, что гены принимают непосредственное участие в процессах переработки мозгом когнитивной информации, в выполнении мозгом когнитивных функций, в том числе в работе мышления, в механизмах обучения, запоминания и т.д.

Как оказалось, наш мозг постоянно находится в состоянии «перестройки» с участием генов. Он реагирует на повторяющиеся когнитивные ситуации, создает и запускает новые когнитивные программы. Он, вероятно, также включает работу генов, которые раньше принимали участие в его формировании и развитии, генетически закрепляя достижения когнитивной эволюции. В этом принципиальное отличие человеческого мозга от

современных компьютеров, которые, хотя и обладают способностью к самообучению, пока что не могут подкрепить без помощи человека свою «когнитивную эволюцию» эволюцией собственного «железа».

3. Итак, если наш мозг действительно обрабатывает когнитивную информацию, если процессы обработки информации мозгом генетически контролируются, а кроме того, существуют механизмы обратного воздействия работы когнитивной системы на гены, управляющие её функционированием, то *современная эпистемология (а не только её отдельные направления, такие как вычислительная или эволюционно-информационная эпистемология) вполне может отталкиваться от предположения, что эволюция человека, эволюция нейронных систем его мозга (нейроэволюция) продолжается, что эта эволюция сопряжена главным образом с адаптивно ценными изменениями в когнитивной системе человеческих популяций, с изменениями в процессах переработки когнитивной информации. Благодаря вовлеченности, непосредственному участию генов в выполнении мозгом своих когнитивных функций обеспечивается закрепление достижений когнитивной эволюции в геноме человеческих популяций. Конечно, исследователям еще многое предстоит выяснить, каким образом молекулярно-генетические процессы в клетках (нейронах) и изменения в нейроструктурах взаимосвязаны с информационными процессами, как на основе этих взаимосвязей возникают и генетически закрепляются адаптивно ценные сдвиги в процессах переработки мозгом когнитивной информации – например, в доминирующих мыслительных стратегиях, в формах внутренних ментальных репрезентаций, в механизмах памяти, обучения и т.д. Конкретные ответы на эти и подобного рода вопросы, возможно, будут получены уже в самом ближайшем будущем. Для эпистемологии, исследующей общие закономерности человеческого познания, исключительный интерес представляет сам факт продолжающейся когнитивной эволюции человеческих популяций при участии генов, который теперь уже не вызывает каких-либо сомнений. Признание этого факта и вытекающих из него следствий, а также трансляция соответствующих знаний в другие области духовной культуры в перспективе приведет к радикальным изменениям в наших представлениях об эволюции познания и факторах, влияющих на когнитивный, социальный и культурный прогресс человечества.*

ИНТЕРВАЛ ТЬЮРИНГА И ИМИТАЦИЯ ИНТЕЛЛЕКТА

В.И. Мусеев, д.ф.н., доц., г. Воронеж

В формулировке и решении проблем искусственного интеллекта важную роль играет известный тест Тьюринга [см. напр. 1, С.21], утверждающий, что для выражения феномена сознания (мышления) достаточно создания такой *имитации* его активности, которую невозможно будет отличить от активности реального сознания. Следует, однако, отметить тот существенный момент, что этот тест всегда предполагает некоторый *интервал Тьюринга* – систему условий C , в рамках которой живое сознание L и некоторая его имитация Im не отличаются друг от друга, т.е. $(L = Im) \downarrow C$ – «живое сознание L и его имитация Im тождественны в рамках условий C ». В этом смысле точнее говорить о C -тесте Тьюринга. И в одних интервалах уже сегодня можно говорить о выполнении такого теста. В других – нет.

Но принципиальным, как представляется, является утверждение о том, что для любой имитации Im найдется такой интервал C^* (его можно было бы назвать *интервалом анти-Тьюринга для имитации Im*), что $(L = Im) \downarrow C^*$ – «не верно, что живое сознание L и его имитация Im тождественны в рамках условий C^* », т.е. удастся отличить жизнь от ее имитации в рамках C^* . Переход от $(L = Im) \downarrow C$ к $(L = Im) \downarrow C^*$ связан, по-видимому, с тем, что $C < C^*$ – интервал C входит как собственная часть в интервал C^* ($<$ – некоторое отношение строгого порядка). Это значит, что мы начинаем оценивать имитацию с привлечением все новых факторов, которыми ранее пренебрегали.

Тест Тьюринга обычно предполагает, что интервал Тьюринга всегда должен быть ограничен только материальными выражениями жизни, способными восприниматься внешними органами чувств. В такой формулировке он выступает как аргумент в защиту направления сильного искусственного интеллекта, который стоит на чисто бихевиористских позициях в оценке феномена жизни и сознания.

Известный контрпример «китайская комната» [см. напр. 1, С.30], выдвинутый против теста Тьюринга Джоном Серлом, показывает, что для одной и той же имитации возможно выполнение теста Тьюринга в одной ситуации при невыполнении его в другой. Это как раз предположение ситуаций с двумя интервалами Тьюринга C и C^* , где $(L = Im) \downarrow C$ и $(L = Im) \downarrow C^*$.

В живом есть сознание и сознательная деятельность, что выражается в переходах активности от внешней реальности к «внутреннему миру» субъекта. Здесь такая последовательность: «внешнее1 \rightarrow внутреннее1 \rightarrow внутреннее2 \rightarrow внешнее2», в то время как во внешнем бытии мы воспринимаем лишь связь «внешнее1 \rightarrow внешнее2». И конечно можно предполагать наличие такого интервала Тьюринга C , где первая и вторая связь факторов будет неотличимы. Но если эта связь ограничивается

только внешней реальностью, то рано или поздно удастся найти «интервал анти-Тьюринга» C^* , в рамках которого внешние проявления первого и второго типов начнут различаться. Но почему это вообще может случаться? Не потому ли, что в самом принципе «внутреннего» заключена некоторая бесконечная свобода отклонения от всех внешних имитаций? Таким образом, можно ввести своего рода «экстенционал внутреннего», как свою специфическую форму выражения «внутреннего» во внешнем плане бытия. *Таким экстенционалом (экстенциональным критерием жизни-сознания-интеллекта) будет как раз способность живого сознания для любой имитации Im и любого интервала Тьюринга C , в котором живое неотличимо от данной имитации Im , образовать такое внешнее проявление в некотором более сильном интервале Тьюринга, которое начнет отличаться от имитации Im .* С другой стороны, совпадение с некоторой имитацией во всех более сильных интервалах Тьюринга, начиная с некоторого, наоборот, можно сделать условием существенного определения самих имитаций (логика имитаций может быть развита средствами, например, аксиоматической системы Проективно Модальная Онтология, развиваемой автором [2-4]).

Живое в отношении к некоторому классу своих имитаций всегда выступает как лишь предельно имитируемое состояние. Хотя, зафиксировав интервал Тьюринга, для живого всегда можно подобрать удовлетворительную имитацию в этом интервале, но, усилив интервал, всегда можно показать неудовлетворительность той же имитации в новом интервале. Далее можно пытаться подобрать достаточную имитацию и в этом более сильном интервале, но все повторится заново лишь на новом уровне. Можно только стремиться в некотором бесконечном пределе достичь полного совпадения имитаций и внешних проявлений жизни, никогда окончательно не достигая этого в реальных условиях. *В качестве возможных классов имитаций живого могут выступать как физические причинно-следственные связи, так и алгоритмические процессы вообще.* Эксперименты *in vitro* в этом случае всегда будут предполагать фиксацию некоторого интервала Тьюринга и возможность удовлетворительно приближения живого алгоритмическими имитациями (например, разного рода алгоритмами познания). Наоборот, с понятием состояния живого *in vivo* можно в этом случае связать предельный характер внешней имитируемости живого. Так живое окажется тесно связанным с феноменом машины, но, в отличие от последней, живое скорее представляет из себя некоторую *метамашину* – сущность, каждый раз представляющую себя машинами в финитных условиях, но никогда до конца не сводимую к любой из этих машин. До некоторой степени это напоминает идею Лейбница о живом как бесконечной машине – машине во всех своих частях. Мы лишь подчеркиваем, что целое на бесконечном числе машин само уже не вполне является машиной. В этом случае все машинные представления живого никогда нельзя будет окончательно зафиксировать. Они будут погружены в постоянный механизм становления, который, по-видимому, проявляет себя как в факте биологической эволюции, так и

в онтогенетическом развитии. В биологическом развитии начнут воспроизводить себя разные представления живого в рамках все более полных интервалов Тьюринга.

Это «развитие машинности» представляет из себя нечто, принципиально отличное от самих машин. Причем, механизм этого развития оказывается связанным с порождением диагональных элементов, подобных контрпримерам научных теорий, что согласуется с тезисом авторов аутопоэза У.Матураны и Ф.Варелы («Life is Cognition») о глубинном единстве законов жизни и познания [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Пенроуз Р. Новый ум короля: О компьютерах, мышлении и законах физики. – М.: Эдиториал УРСС, 2003
2. V. Moiseev. Projectively Modal Ontology // Logical Studies, № 9, 2002 – (<http://www.logic.ru/LogStud/09/LS9.html>)
3. Моисеев В.И. К аксиоматике Модальной Онтологии // Рационализм и культура на пороге 3-го тысячелетия: материалы 3-го Российского Философского конгресса (16 – 20 сентября 2002 г.). В 3-х тт. Том 1. Философия и методология науки, эпистемология, логика, философия природы, философия сознания, философия техники, философия образования. Ростов н/Д; Изд-во СКНЦ ВШ, 2002. – С. 283-284
4. Моисеев В.И. Теория ментальных многообразий как аксиоматическая система // Логика Добра. – М.: Эдиториал УРСС, 2004. – С.295-300
5. Матурана У., Варела Ф. Древо познания. – М.: Прогресс-Традиция, 2001

ОБОГАЩЕНИЕ ЛОГИКИ БЕЛНАПА ДЛЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ РАССУЖДЕНИЙ ОПЕРАТОРАМИ ИСТИННОСТИ И ЛОЖНОСТИ

С.А. Павлов, к.ф.н., с.н.с., г. Москва

В статье «Как нужно рассуждать компьютеру» [1] Н.Белнап предложил логику, предназначенную для компьютерных рассуждений. Целью данной работы является построение логики, которая является обогащением логики Белнапа операторами истинности и ложности.

В четырехзначной логике Белнапа имеются следующие истинностные значения: Т – «говорит только Истину», F – «говорит только Ложь», N – «не говорит ни Истины, ни Лжи», В – «говорит и Истину и Ложь»

Н.Белнап принял следующие таблицы для конъюнкции, дизъюнкции и отрицания.

&	T	F	B	N	A	~A	∨	T	F	B	N
T	T	F	B	N	T	F	T	T	T	T	T
F	F	F	F	F	F	T	F	T	F	B	N
B	B	F	B	F	B	B	B	T	B	B	T
N	N	F	F	N	N	N	N	T	N	T	N

Чтобы содержательно сформулировать условия истинности для оценки конъюнкции, Н.Белнап отмечает необходимость отличать знак «говорит только Истину» от знака «по меньшей мере говорит Истину».

Для конъюнкции он формулирует следующие условия истинности:

«Отметить $(A \& B)$ как «по меньшей мере Ложь» только в случае, когда по меньшей мере одно из предложений A и B отмечено как «по меньшей мере Ложь».

Отметить $(A \& B)$ как «по меньшей мере Истина» только в случае, когда оба предложения отмечены как «по меньшей мере Истина».

Для дизъюнкции он формулирует следующие условия истинности:

«Отметить $(A \vee B)$ как «по меньшей мере Истина» только в случае, когда по меньшей мере одно из предложений A и B отмечено как «по меньшей мере Истина».

Отметить $(A \vee B)$ как «по меньшей мере Ложь» только в случае, когда оба предложения отмечены как «по меньшей мере Ложь».

Эти условия сформулированы в естественном языке, но не могут быть сформулированы в языке логики Белнапа.

Обогатим язык логики Белнапа операторами истинности и ложности, которые соответствуют оцениванию предложений как говорящих «по меньшей мере Истина» и «по меньшей мере Ложь» соответственно.

Таблицы для них ('|' оператор истинности, '–' оператор ложности) следующие:

A	A	–A
T	T	F
F	F	T
B	T	T
N	F	F

Полученная табличная логика функционально эквивалентна логике ложности FL4 (см. в [2]).

Для формулировки условий истинности для конъюнкции и дизъюнкции понадобится еще связка эквивалентности, которую определим следующим образом:

$$D1.1. (A \rightarrow B) =_{df} (\sim A \vee B)$$

$$D1.2. (A \leftrightarrow B) =_{df} ((A \rightarrow B) \& (B \rightarrow A))$$

Теперь, в новом языке можно сформулировать теоремы, соответствующие вышеприведенным условиям истинности для конъюнкции и дизъюнкции.

$$T1.1. |(A \& B) \leftrightarrow (|A \& |B),$$

$$T1.2. \neg(A \& B) \leftrightarrow (\neg A \vee \neg B).$$

$$T2.1. |(A \vee B) \leftrightarrow (|A \vee |B),$$

$$T2.2. \neg(A \vee B) \leftrightarrow (\neg A \& \neg B).$$

Другие формулировки этих условий см. в [2].

Н.Белнап придерживался той точки зрения, что A влечет B , если этот вывод никогда не приводит нас от «Истины» к ее отсутствию (т.е. сохраняет истинность), а также никогда не приводит нас от отсутствия «Лжи» к «Лжи» (т.е. сохраняет не-ложность).

Такому пониманию следования отвечает импликация, таблица для которой соответствует таблице, предложенной Т.Смайли для логики тавтологических следований E_{fde} .

В полученном языке можно определить эту импликацию, которую назовем S -импликацией.

$$D2. (A \rightarrow^S B) =_{df} ((A \rightarrow B) \& (-A \rightarrow -B))$$

Отметим, что Н.Белнап согласился с таким определением. Таблица для нее помещена ниже.

\rightarrow^S	T	F	B	N
T	T	F	F	F
F	T	T	T	T
B	T	F	T	F
N	T	F	F	T

Е.А.Сидоренко отмечал в [3] «Любой логик, сторонником какого бы понимания логического следования он ни являлся, по-видимому, согласится с тем, что формула B логически следует из A , если и только если в рамках принятой семантики всякое достаточное условие истинности A (детерминируемое исключительно логической структурой этой формулы) является достаточным условием истинности B , а всякое достаточное условие ложности B является достаточным условием ложности A ». Такому пониманию следования отвечает следующая теорема.

$$T3. (A \rightarrow^S B) \leftrightarrow ((A \rightarrow B) \wedge (-B \rightarrow -A))$$

В дополнение к оператору истинности, который соответствует оцениванию предложений как говорящих «по меньшей мере Истина», определим оператор строгой истинности \ulcorner , соответствующий оцениванию предложений как говорящих «только Истину».

$$D3. \ulcorner A =_{df} (|A \& -\neg A) \text{ ('есть истинно и неложно')}$$

Для операторов истинности и строгой истинности имеет место следующее соотношение: $(\ulcorner A \rightarrow^S |A)$ и не имеет места соотношение: $(|A \rightarrow^S \ulcorner A)$

Отметим, что для логики FL4 можно построить и другие семантики. Н.Белнап предложил автору рассмотреть для интерпретации логики FL4 бирешетки. Также представляет интерес построить семантику, исходя из идеи Фреге о том, что предложения являются именами денотатов, являющихся абстрактными предметами.

Абстрактные предметы «истина» и «ложь» Фреге ввел как денотаты предложений. При этом все истинные предложения обозначают истинностное значение истину, а все ложные предложения – истинностное значение ложь. Точка зрения Фреге, согласно Черчу, может быть передана утверждением, что ситуация указывает на существование таких

двух предметов, как истина и ложь (или, по Н.Белнапу [1], онтологических значений «Истина» и «Ложь»).

Можно показать, что достаточно принять существование только одного абстрактного предмета «истина», чтобы построить необходимую для наших задач семантику. Положение предыдущего абзаца модифицируется следующим образом: все истинные предложения обозначают истину, а все ложные предложения не обозначают истину.

Говоря другими словами, нет необходимости в допущении существования такого абстрактного предмета как «ложь». Поэтому, следуя Оккаму «Не умножать сущностей сверх необходимости», будем исходить из того, что истина существует, а ложь не существует.

В классическом случае, если предложение A обозначает истину, то $\sim A$ не обозначает истину или, если предложение $\sim B$ обозначает истину, то B не обозначает истину.

В неклассическом случае, соответствующем четырехзначной логике Белнапа и логике FL4, предложению A поставим в соответствие пару предложений $\langle A, \sim A \rangle$, каждое из которых независимо одно от другого обозначает, либо не обозначает истину. Тем самым для различных пар предложений имеем четыре возможных варианта денотации.

$\langle A_1, \sim A_1 \rangle$ A_1 обозначает истину, а $\sim A_1$ не обозначает истину.

$\langle A_2, \sim A_2 \rangle$ A_2 не обозначает истину, а $\sim A_2$ обозначает истину.

$\langle A_3, \sim A_3 \rangle$ A_3 обозначает истину и $\sim A_3$ обозначает истину.

$\langle A_4, \sim A_4 \rangle$ A_4 не обозначает истину и $\sim A_4$ не обозначает истину.

Этим четырем вариантам соответствуют выше приведенные истинностные значения логики Белнапа.

В заключение скажем, что логика Белнапа для компьютерных рассуждений, предназначенная обрабатывать, в дополнение к двузначным высказываниям, высказывания, содержащие противоречивую или неполную информацию, обогащенная операторами истинности и ложности, позволяет выразить и обработать ряд дополнительных соотношений между высказываниями, которые были содержательно приняты Н. Белнапом, но формально не выражены.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белнап Н. Как нужно рассуждать компьютеру // Белнап Н., Стил Т. Логика вопросов и ответов, М., 1981.
2. Павлов С.А. Логика с операторами истинности и ложности. М., 2004.
3. Сидоренко Е.А. Релевантная логика (предпосылки, исчисления, семантика) М., 2000.

ПОТЕНЦИАЛ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ТЕОРИИ ПОЗНАНИЯ К. ЛОРЕНЦА ДЛЯ ОСМЫСЛЕНИЯ ФЕНОМЕНА «ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ»

И.Г. Ребеценкова, к.ф.н., доц., г. Санкт-Петербург

Эволюционная теория познания К.Лоренца формировалась на протяжении нескольких десятилетий прошлого столетия, непосредственно предшествовавших активному внедрению в важнейшие сферы человеческой деятельности компьютеров и искусственного интеллекта.

Известные работы Лоренца «Так называемое зло. К естественной истории агрессии», «Оборотная сторона зеркала. Опыт естественной истории человеческого познания», «Восемь смертных грехов цивилизованного человечества», «Этические последствия техноморфного мышления», «Разрушение человеческого», создававшиеся в 60-80-х годах, а также его выступления в 1972 году на тему «Естествознание о человеческом духе», его интервью Ф.Крейцеру, данное в 1980 году и опубликованное под названием: «Жизнь есть обучение. От Канта к Лоренцу», его беседа с Поппером в 1983 году, известная под названием «Альтенбергская беседа», содержат в себе, главным образом, осмысление естественного познания в эволюционной ретроспективе на основе созданной им этологии [1-9]. Вместе с тем Лоренц откликался и на новейшие события и тенденции второй половины XX века.

Непосредственное предшествование лоренцевской теории эволюции познания (естественного интеллекта) теоретической и практической разработке искусственного интеллекта и начало их сосуществования, обусловили то, что в этой теории содержится ряд актуальных проблем и аспектов, касающихся, пусть и опосредованно, сущности и взаимосвязи этих видов интеллекта. В данном случае ставится задача эксплицировать некоторые из этих проблем и аспектов. Это необходимо сделать для того, чтобы выявить содержащийся в эволюционной теории познания Лоренца теоретический и методологический потенциал для дальнейшего понимания перспектив не только сосуществования, но и взаимодействия естественного и искусственного интеллектов.

Прежде всего, имеют значение особо выделенные Лоренцем *методологические проблемы* изучения эволюции познания, часть которых имеет отношение к осмыслению искусственного интеллекта: вопросы объекта, целей и задач эволюционной теории познания; соотношения в ней научного и философского уровней анализа, места, роли естественнонаучного и гуманитарно-социального подходов и их синтеза.

Эволюция человеческого познания является «фокусом» фундаментальных аспектов бытия. Это обуславливает взаимодействие комплексов методов его анализа, экстраполированных из различных наук. Лоренц ставил задачу применить к познанию и духу – традиционно философским объектам, исследовавшимся в течение многих столетий спекулятивно-

умозрительными методами – методы естественных наук. Успешное развитие этих наук позволило ему говорить о возможности и необходимости привлечения их арсенала для переосмысления познания и переориентации гносеологии со спекулятивных методов на естественнонаучные методы. Научной переориентации гносеологии способствовало и развитие психологических, лингвистических, гуманитарных, культурологических и социологических дисциплин. Лоренц привлекал для объяснения эволюции познания и общенаучную методологию: системный, кибернетический, информационный, исторический подходы. Таким образом, эволюция человеческого познания является специфическим объектом в силу переплетения в ней различных сфер бытия и поэтому методы ее изучения должны быть специфическими – интегральными, кросснаучными.

Новый этап эволюции родового познания составляет искусственный интеллект. Это означает, что к сформулированным проблемам присоединяются еще проблемы, связанные с носителем этого интеллекта – компьютером, а в последнее время – нейрокомпьютером. Возникает необходимость рассмотреть сущность техники, технической реальности и синтетических *природно-технических (биолого-технических) систем*.

Вместе с экспансией научных методов в гносеологию и конструированием искусственных носителей интеллекта возникает методологическая опасность *редукционизма*. Лоренц видел позитивные и негативные следствия редукционизма. Он хорошо понимал его опасность (например, в случае определения мозга человека в качестве «плохого компьютера») или определения жизни как совокупности физико-химических процессов). Он не раз говорил о возможностях и границах применения научных достижений и методов в изучении познания, предлагал способы преодоления негативных следствий редукционизма.

Лоренц использовал для обозначения естественной системы, продуцирующей познание – нервной системы и мозга – термин, заимствованный из техники – *«аппарат познания»*. Формирование «аппарата познания» в филогенезе вместе с этологическим измерением природы животных и человека было главным объектом его исследовательского внимания. Вместе с тем он много внимания уделил чисто антропным уровням и этапам познания, на которых главную роль играют абстрактное и символическое мышление, самосознание, самопознание, самоисследование.

Корни абстрактного и символического мышления людей Лоренц усматривал в филогенетической эволюции. При этом он полагал, что именно в этом мышлении заключены опасности и риски дальнейшего существования и выживания человечества в значительно измененной среде. Эти опасности проистекают, по меньшей мере, из двух зафиксированных им фактов. Первый факт – это связь процессов абстрагирования и символизации с неустранимым аспектом человеческой природы – с агрессивным началом. Второй факт – усиливающееся противоречие между ускоряющимся благодаря абстрактному и символическому мышлению формированием массива сверхличных знаний и их внегенетической трансляцией, с одной стороны, и природной (инстинктивной) гра-

нию человеческой сущности, с другой. Понятийное мышление, обеспечивающее передачу сверхиндивидуального знания, по его словам, спустило с цепи внутривидовой отбор и гипертрофированную агрессивность, которые не могут быстро изменяться в резко изменившейся среде. Негативные последствия абстрактного и символического мышления усиливаются на этапе активного использования искусственного интеллекта – высшей стадии эволюции этого мышления, высшей формы реализации сформировавшейся в эволюции способности человека к абстрагированию и символизации.

Таким образом, эволюционная теория познания К.Лоренца содержит анализ ряда проблем и аспектов, актуальных для современного осмысления феномена «искусственный интеллект».

ЛИТЕРАТУРА

1. Lorenz K. Das sogenannte Böse. Zur naturgeschichte der Aggression. München, 1963
2. Lorenz K. Die Rückseit des Spiegels. Versuch einer Naturgeschichte menschlichen Erkennens. München-Zürich: Piper, 1973
3. Die acht tödsünden zivisierten Menschheit. München, 1973
4. Die ethischen Auswirkungen des technomorphen Denkens // Glaube und Wissen. (H.Huber und O. Schatz, Hrsg.). Wien, 1980
5. Lorenz K. Der Abbau des Menschlichen. München, 1983
6. Lorenz K. Die Naturwissenschaft vom menschlichen Geiste // Orden pour le Merite für wissenschaften und Künste. Reden und Gedenkworte. Band 11. 1972/73. Heidelberg, 1973
7. Lorenz K. Die Naturwissenschaft vom menschlichen Geiste // Mitteilungen d. Humboldt-Gesellschaft. 1973. №5, 117-127
8. Lorenz K., Kreuzer F. Leben ist Lernen. Von Immanuel Kant zu Konrad Lorenz. Ein Gespräch über das Lebenswerk des Nobelpreisträgers. München/ Zürich, 1988
9. Popper K., Lorenz K. Die Zukunft ist offen. Das Altenberger Gespräch. München-Zürich, 1985

ЗАДАЧА МОДЕЛИРОВАНИЯ КОГНИТИВНОЙ ЭВОЛЮЦИИ*

В.Г. Редько, д.ф.-м.н., г. Москва

1. Философские предпосылки исследований когнитивной эволюции. Существует глубокая гносеологическая проблема: *почему человеческое мышление применимо к познанию природы?* Ведь далеко не очевидно, что те мыслительные процессы, которые мы используем в научном познании, применимы к процессам, происходящим в природе, так как эти два типа процессов различны. Рассмотрим, например, физику, наиболее фундаментальную из естественнонаучных дисциплин. Мощь физики связана с эффективным применением математики. Но математик строит свои теории совсем независимо от внешнего мира, используя свое мышление (в тиши кабинета, лежа на диване, в изолированной камере...). Почему же результаты, получаемые математиком, применимы к

* Работа выполнена при финансовой поддержке РАН (Программа "Интеллектуальные компьютерные системы", проект 2-45) и РФФИ (проект 04-01-00179)

реальной природе? Или в общей формулировке: почему наше логическое мышление применимо к познанию природы?

Можно ли конструктивно подойти к решению этих вопросов? Скорее всего, да. Чтобы продемонстрировать такую возможность, будем рассуждать следующим образом.

Рассмотрим одно из элементарных правил, которое использует математик в логических заключениях, правило *modus ponens*: «если имеет место A , и из A следует B , то имеет место B », или $\{A, A \rightarrow B\} \Rightarrow B$.

А теперь перейдем от математика к собаке И.П. Павлова. Пусть у собаки вырабатывают условный рефлекс, в результате в памяти собаки формируется связь «за УС должен последовать БС» (УС – условный стимул, БС – безусловный стимул). И когда после выработки рефлекса собаке предъявляют УС, то она, «помня» о хранящейся в ее памяти «записи»: УС \rightarrow БС, делает элементарный «вывод» $\{УС, УС \rightarrow БС\} \Rightarrow БС$. И у собаки, ожидающей БС (скажем, кусок мяса), начинают течь слюнки.

Конечно, применение правила *modus ponens* (чисто дедуктивное) математиком и индуктивный «вывод», который делает собака, явно различаются. Но можем ли мы думать об эволюционных корнях логических правил, используемых в математике? Да, вполне можем – умозаключение математика и «индуктивный вывод» собаки качественно аналогичны.

Более того, было бы очень интересно попытаться строить модели эволюционного происхождения мышления. По-видимому, наиболее четкий путь такого исследования – построение математических и компьютерных моделей «интеллектуальных изобретений» биологической эволюции, таких как безусловный рефлекс, привыкание (угасание реакции на биологически нейтральный стимул), условный рефлекс, цепи рефлексов, ..., логика. То есть, целесообразно с помощью моделей представить общую картину когнитивной эволюции: эволюции когнитивных способностей животных и эволюционного происхождения интеллекта человека.

Есть ли задел таких исследований? Что здесь сделано и делается сейчас?

2. Модели адаптивного поведения – задел исследований когнитивной эволюции. С начала 1990-х годов активно развивается направление «Адаптивное Поведение» [2,3]. Основной подход этого направления – конструирование и исследование искусственных (в виде компьютерной программы или робота) «организмов», способных приспосабливаться к внешней среде. Эти организмы называются «аниматами» (от англ. animal + robot = animat).

Данное направление исследований рассматривается как бионический подход к разработке систем искусственного интеллекта [5].

Программа-минимум направления «Адаптивное поведение» – исследовать архитектуры и принципы функционирования, которые позволяют животным или роботам жить и действовать в переменчивой внешней среде.

Программа-максимум этого направления – попытаться проанализировать эволюцию когнитивных способностей животных и эволюционное происхождение человеческого интеллекта.

В настоящем докладе характеризуются исследования ключевых лабораторий, ведущих работы в области адаптивного поведения, а также оригинальные разработки: модель эволюционного происхождения целенаправленного адаптивного поведения [1] и проект «Мозг Анимата» [4], который нацелен на формирование общей «платформы» для построения широкого класса моделей адаптивного поведения разного эволюционного уровня.

3. Моделирование когнитивной эволюции – естественнонаучная основа разработок искусственного интеллекта. Направление исследований Искусственный интеллект (ИИ), скорее всего, можно рассматривать как прикладное – применение принципов естественного интеллекта в искусственных практически важных для человека компьютерных системах. Судьба прикладных разработок зависит от наличия достаточно серьезного научного фундамента, на котором базируются такие разработки. Например, научной базой развития микроэлектроники во второй половине 20-го века была физика твердого тела. При этом для физиков чисто научные исследования твердого тела были интересны фактически независимо от применения их исследований, в результате чего научная основа микроэлектроники интенсивно развивалась. И результаты микроэлектроники, как наукоемкой технологии, впечатляющи.

Моделирование когнитивной эволюции чрезвычайно интересно и важно с точки зрения научного миропонимания. Следовательно, можно ожидать, что такие исследования, которые предоставили бы картину возникновения и эволюционного формирования естественного интеллекта, будут очень интересны для ученых. Но эти исследования могут быть тесно связаны и с разработками ИИ. И, следовательно, могло бы быть взаимное обогащение фундаментальных и прикладных исследований природы интеллекта. И, тем самым, исследования когнитивной эволюции могли бы служить научной основой разработок систем ИИ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бурцев М.С., Гусарев Р.В., Редько В.Г. Исследование механизмов целенаправленного адаптивного управления // Изв. РАН «Теория и системы управления». 2002. N.6. С.55-62
2. Редько В.Г. Эволюционная кибернетика. М.: Наука, 2001, 156 с.
3. Meyer J.-A., Wilson S. W. (Eds). From animals to animats. Proceedings of the First International Conference on Simulation of Adaptive Behavior. The MIT Press: Cambridge, Massachusetts, London, England. 1990
4. Red'ko V.G., Prokhorov D.V., Burtsev M.S. Theory of functional systems, adaptive critics and neural networks // International Joint Conference on Neural Networks, Proceedings, Budapest, 2004. PP. 1787-1792
5. Wilson S.W. The animat path to AI // In: [3]. PP. 15-21

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И МОДЕЛИРОВАНИЕ СОЗНАНИЯ

С.Л. Талкер, к.ф.н., г. Москва

Исследования в области искусственного интеллекта привели к ряду впечатляющих результатов. В настоящее время с помощью ЭВМ удается моделировать некоторые интеллектуальные процедуры, что свидетельствует о разрешении поставленного в середине XX века вопроса о том, может ли машина мыслить. Более того, некоторые программы *ИИ* (например, шахматные) работают сегодня эффективнее, чем человеческий мозг. Однако успехи в *ИИ* не снимают с повестки вопрос о том, насколько адекватно машинные программы моделируют работу человеческого сознания.

Прежде чем переходить к ответу на этот вопрос, необходимо сделать следующее уточнение. Понятно, что любой продукт *ИИ* является реализацией некоторой модели сознания. В настоящее время господствующей парадигмой *ИИ* является компьютерная метафора сознания, заключающаяся в различении *софтвера* и *хардвера*. Согласно этой метафоре сознание для мозга подобно программному обеспечению (*софтверу*) для аппаратных средств ЭВМ (*хардвера*), т.е. сознание выступает как *функция* мозга. Несмотря на то, что построение модели такого сложного феномена как сознание и ее машинная реализация (ср. с *машиной Тьюринга*) связаны с неизбежными упрощениями, мы будем опираться на эту *функциональную* модель сознания, отождествляя *сознание* с *интеллектом* и игнорируя наличие в сознании эмоциональных (экзистенциальных) факторов.

В качестве «экспериментальной» базы наших рассуждений воспользуемся экспериментом российского логика С. Маслова [1]. Его суть заключалась в возможности интуитивного угадывания вида выводимых формул в определенном логическом исчислении. Пусть нам дано исчисление с аксиомой abb и правилами вывода $bXbY \Rightarrow XYbb$, $XabYbZ \Rightarrow XbYabaZ$, где X, Y, Z — любые слова исчисления. Испытуемые должны за короткое время (2–3 минуты), недостаточное для построения полноценного вывода, ответить на вопрос: выводимо ли в данном исчислении слово $a^{<14>}bb$? Итогом эксперимента является постулирование ошибочного утверждения о выводимости данной формулы, вероятность которой усиливается при наличии у испытуемых профессиональных навыков. Это связано с тем, что начальные шаги вывода:

$$abb \Rightarrow baba \Rightarrow a^{<2>}bb \Rightarrow ababa \Rightarrow baabaa \Rightarrow a^{<4>}bb \Rightarrow \dots,$$

подталкивают к догадке о выводимости формул вида $a^{<2n>}bb$, ошибочность которой выявляется при дальнейшем построении вывода (на самом деле выводимы формулы вида $a^{<2^k>}bb$).

Если же задать подобный вопрос ЭВМ, то ошибочного ответа *в принципе* не будет. Машина либо даст правильный ответ (при отсутствии сбоя), либо не ответит вовсе при нехватке времени.

Тем самым можно зафиксировать важное различие между искусственным и естественным интеллектом, заключающееся в возможности последнего к опережающему схватыванию идеи-догадки. Конечно, это может привести к «творческой ошибке», что и происходит в обсуждаемом эксперименте, однако его преимуществом оказывается выигрыш во времени, что часто оказывается решающим для выживания в условиях быстроменяющейся и сложноорганизованной среды. Зафиксируем это различие как *возможность ошибки сознания vs. безошибочность ИИ*.

Указанное различие связано с тем, что работа современных ЭВМ организована как работа алгоритмического вычислителя: машинная программа представляет собой ряд локальных операций, каждая из которых осуществляется последовательно, друг за другом (заметим, что распараллеливание принципиально не изменяет локального характера работы ЭВМ). Безошибочность работы компьютера гарантируется как корректностью каждого отдельной операции, так и согласованностью операций друг с другом (правильность программы в целом). Благодаря такой архитектуре достигается *безошибочность* компьютерной программы, причем принципиальная корректность связана прежде всего с *локальным* характером ее работы. Конечно, тезис о принципиальной безошибочности *софтвера* не исключает возможность технического сбоя работы *аппарата*: например, из-за скачка напряжения сети. Но это указывает лишь на сходство работы ЭВМ и мозга, а нас здесь интересует вопрос о сходстве/различии в работе *программ ИИ и сознания* человека.

Принципиальная корректность работы компьютера означает невозможность порождения ошибочных гипотез, а указание на локальный характер работы ЭВМ — отсутствие в ИИ механизмов выдвижения гипотез, для порождения которых необходимо наличие отличной от алгоритмического вычислителя программы, способной анализировать результаты своих прошлых вычислений. По сути, речь идет о программе следующего иерархического уровня, которая работает с результатами работы программы первого уровня (в приведенном примере программой первого уровня является механизм построения вывода). На связь «интеллектуальности» системы и степени ее иерархичности указано в работах В. Сергеева [2]¹. Здесь же отметим, что *локальность* алгоритмического вычислителя существенным образом связана с отсутствием у него механизма ассоциативной долговременной памяти, поскольку для выполнения следующего шага достаточно *помнить* лишь результат предшествующего вычисления.

Следующей особенностью систем *ИИ* является их *процедурный характер*. Известное в программировании противопоставление между *процедурным* и *декларативным* стилями сегодня решается в пользу первого: собственно, указание на *алгоритмичность* программы и есть ука-

¹ Интеллект рассматривается им как некоторая иерархия порождения знаний, в которой можно выделить уровни 1 — действия с объектами, 2 — логики этих действий, 3 — (мета)логики «логики действий». Показателем интеллектуальности является глубина этой иерархии, которая должна быть не менее трех.

знание на ее процедурный характер (возможность иных стилей программирования сейчас обсуждается [см. 3]). Принцип же работы естественно-го интеллекта основан на том, что вместо решения конкретной задачи о выводимости формулы $\mathbf{a} \stackrel{14}{\rightarrow} \mathbf{bb}$ человек, наряду с этим, пытается ответить на вопрос об общей структуре выводимых формул. С. Маслов фиксирует эту специфику как способность сознания к *глобальной обработке информации* [4]².

Тем самым можно зафиксировать разницу между искусственным и естественным интеллектом как различие *глобальность (декларативность) сознания* vs. *локальность (процедурность) ИИ*. Причем специфика сознания проявляется не просто в декларативности, а в его способности использовать эти описания (как эвристики) для перехода на следующий уровень за счет чего повышается эффективность процедурных алгоритмов.

Наглядным примером подобной работы сознания является видение трехмерных предметов («целого») как синтеза непосредственно воспринимаемых двухмерных изображений («частей»). Эффективность же подобной работы сознания проиллюстрируем так. Пусть нам дано исчисление с аксиомами $A \equiv A$, $(A \equiv B) \equiv (B \equiv A)$, $(A \equiv (B \equiv C)) \equiv ((A \equiv B) \equiv C)$, правилом вывода $\{A[B], B \equiv C\} \Rightarrow A[C]$, в котором надо доказать формулу \mathbf{W} $(P \equiv Q) \equiv ((Q \equiv R) \equiv (R \equiv P))$ [5]. Вывод \mathbf{W} в исчислении занимает две страницы, но ее вывод становится тривиальным с помощью метаправила «формула, содержащая четное число каждой из своих переменных является теоремой»: теперь для «вывода» можно просто посчитать «четность» ее переменных.

Дальнейший анализ способности глобальной обработки информации предполагает выявление трансцендентальных условий, лежащих в ее основании. Частичный ответ на это вопрос дан в [6]. Там описано два способа жизнедеятельности, один из которых является сознательным. Его важным компонентом является наличие «экрана сознания», на котором и создается декларативное описание, необходимое для алгоритмической деятельности. Вторым, более существенным моментом работы сознания является его способность к *синтезу*. Ведь описание=образ сначала нужно создать на экране сознания. За это отвечает *способность воображения*, эта «слепая, хотя и необходимая, функция» человеческого сознания (Кант). Способность воображения как «схватывание идей» и приводит к появлению в нашем примере неправильных ответов: человек старается решить не столько конкретную задачу, а «схватить идею» (общий принцип) решения задач подобного типа. Механизм «схватывания идей» составляет сердцевину работы сознания, а его моделирование приведет к переходу ИИ на качественно новую ступень.

ЛИТЕРАТУРА

² Для объяснения этого различия С. Маслов предлагает метафору правого/левого полушарий. Он замечает, что нынешние программные системы ИИ хорошо моделируют только левополушарные, но не правополушарные механизмы сознания.

1. Маслов С.Ю. Теория поиска вывода и вопросы психологии творчества // Вопросы семиотики, вып. 13 (1979), с.17—46.
2. Сергеев В.М. Искусственный интеллект: Опыт философского осмысления // Будущее искусственного интеллекта М.: Наука, 1991.
3. Непейвода Н.Н. Логика и стили программирования (доклад на 4-ой международной конференции «Смирновские чтения», Москва, май 2003 г.).
4. Маслов С.Ю. Теория дедуктивных систем и ее применения. — М.: Сов.радио, 1986.
5. Weyhrauch R.W. Prolegomena to a theory of mechanized formal reasoning // Artificial Intelligence, 1980, Vol. 13.
6. Матурана У. Биология познания // Язык и интеллект. — М.: Прогресс, 1995.

СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

В.Б. Тарасов, к.т.н., доц., г. Москва

Ситуация в искусственном интеллекте (ИИ) начала XXI-го века удивительно напоминает кризис классической физики, происходивший около ста лет назад. В течение двух с половиной веков научная картина мира практически полностью определялась декартовским рационализмом и механикой Ньютона. Появление классической термодинамики, теории относительности, квантовой механики, двойственной квантово-волновой теории света, привело к необратимым разломам классического фундамента физики, которые впоследствии вызвали революционные изменения наших представлений о науке в целом, связанные с переходом от «абсолютной науки» к науке с ограниченной рациональностью.

Похожие процессы происходят сейчас в ИИ. Классическая символическая (когнитивистская) парадигма и традиционные подходы инженерии знаний, роль которых в классическом ИИ аналогична месту декартовского рационализма и ньютоновской механики в естествознании XVIII-XIX веков, постепенно начинают сдавать свои позиции под натиском новых, синтетических (или синергетических) направлений. К числу последних относятся логико-семиотические системы и «вычислительный интеллект» (Computational Intelligence), нейро-интеллектуальные и нейро-оптические модели [2], многоагентные системы и искусственные организации [6], и т.д. Поэтому, вновь актуальными становятся исследования, посвященные формированию единых методологических принципов ИИ, разработке теоретических основ создания интеллектуальных систем новых поколений, развитию нетрадиционных аппаратно-программных средств. Здесь большие перспективы связаны с использованием идей и принципов синергетики в ИИ.

Сам термин «синергетика» происходит от слова «синергия», означающего *совместное действие, сотрудничество*. По мнению «отца синергетики» Г.Хакена, такое название хорошо подходит для современной теории сложных самоорганизующихся систем по двум причинам: а) исследуются совместные действия многих элементов развивающейся системы; б) для отыскания общих принципов самоорганизации требуется объединение усилий представителей различных дисциплин. В последние

годы синергетика нередко понимается как наука о взаимодействиях [8], на основе которых раскрываются общие принципы самоорганизации, эволюции и кооперации сложных систем.

На наш взгляд, уже в ближайшие годы в информатике и ИИ важное место займут такие направления как *синергетическая информатика* и *самоорганизующийся ИИ* (см. [2,5,6]). В центре внимания синергетической информатики находятся особые сценарии развития и способы интеграции различных информационных технологий, в частности, принципы и механизмы самоорганизации и эволюции сложных (эмергентных) компьютерных систем. Речь идет о кооперативном взаимодействии разнородных аппаратно-программных средств, позволяющем обеспечить взаимную компенсацию недостатков и объединение преимуществ дополняющих друг друга технологий, и, как следствие, получить нелинейные (синергетические) эффекты. Одними из первых примеров стратегических инициатив в данной области являются известные японские проекты Real World Computing и Evolving Computer.

Соответственно, *объектом синергетического ИИ* выступают *сложные самоорганизующиеся интеллектуальные системы*. Подобные системы, обладают такими характеристиками как: а) наличие множества неоднородных компонентов n ($n \geq 2$); б) активность (целенаправленность), автономность, кооперативное поведение компонентов, подчас приобретающих статус агентов; в) наличие множества различных взаимосвязей между компонентами, носящих семиотический характер; г) открытость, распределенность, сетевая организация; д) неустойчивость, адаптивность; е) высокий эволюционный потенциал, обучаемость.

В работе обсуждаются важнейшие методологические принципы синергетического искусственного интеллекта [5,6]: 1) принцип целостности (неаддитивности); 2) принцип дополнительности; 3) принцип инженерии взаимодействий; 4) принцип учета множества НЕ-факторов (по терминологии А.С.Нариньяни); 5) принцип спонтанного возникновения И.Пригожина; 6) принцип пульсирующей эволюции.

Область *синергетического ИИ* включает, в первую очередь, исследования процессов *формирования, деятельности, коммуникации, эволюции и кооперации* искусственных систем. Прежде всего, изучаются неустойчивые состояния, динамика, взаимные переходы, способы создания и разрушения сложных интеллектуальных систем. Примерами синергетических искусственных систем служат: гибридные интеллектуальные системы, системы «мягких вычислений» (Soft Computing), распределенные системы управления, интеллектуальные агенты, многоагентные системы, виртуальные организации, эволюционирующие искусственные сообщества и пр.

Кроме того, речь идет о введении «синергетического измерения», т.е. элементов неопределенности, самоорганизации, динамики, обучения, эволюции в классические методы и модели ИИ. Здесь имеется в виду построение открытых динамических баз знаний в русле прикладной семиотики [3], эволюционных вычислений, вычислений со словами и перцептивными образами Л.Заде, модифицируемых рассуждений, вопросов синтеза позна-

вательных процедур [7] с использованием комбинированных и многомерных логик [1], моделей эволюционной семиотики [6], вопросов происхождения логики на базе изучения биологической эволюции [4] и пр.

Результаты сравнительного анализа методологии классического и синергетического ИИ показаны в таблице.

<i>Признаки</i>	<i>Классический ИИ</i>	<i>Синергетический ИИ</i>
Общая методология	Рационалистическая	Синергетическая
Основной объект разработки и изучения	Простые, изолированные закрытые, статические интеллектуальные системы	Сложные, динамические, открытые, кооперирующие интеллектуальные системы
Модели интеллекта	Одноуровневые, символные	Системные многоуровневые (синергия символа и числа)
Природа интеллекта	Индивидуальная, сосредоточенная	Коллективная, Распределенная
Интерпретация интеллектуальной системы	Одномерная: система, основанная на знаниях	Многомерная: целостная, интенционально обусловленная система
Способ создания	Проектирование = инженерия знаний	инженерия взаимодействий, самоорганизация действий, управление знаниями
Механизм обработки информации	Формально-логический (строгие рассуждения)	Семиотический (логико-лингвистический), единство рассуждений и вычислений, вычисления со словами
Архитектура и технологии	Однородная (классическая технология обработки знаний)	Неоднородная, гибридная, (объединение различных информационных технологий)

ЛИТЕРАТУРА

1. Карпенко А.С. Некоторые логические идеи В.А.Смирнова // Логические исследования. Вып.5. – М.: Наука, 1998. – С.7-18
2. Кузнецов О.П. Неклассические парадигмы в искусственном интеллекте // Известия РАН: Теория и системы управления. – 1995. – №5. – С.3-23
3. Поспелов Д.А., Осипов Г.С. Прикладная семиотика// Новости искусственного интеллекта. – 1999. – №1. – С.9-35
4. Редько В.Г. Эволюционная кибернетика. – М.: Наука, 2003
5. Тарасов В.Б. Синергетический искусственный интеллект: истоки и перспективы// Труды Международного конгресса «Искусственный интеллект в XXI-м веке» (ISAI 2001, Дивногорск, Россия, 3-8 сентября 2001 г.). – М.: Физматлит, 2001. – С.559-570
6. Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология, информатика. – М.: Эдиториал УРСС, 2002
7. Финн В.К. Философские проблемы логики интеллектуальных систем// Новости искусственного интеллекта. – 1999. – №1. – С.36-51
8. Хакен Г. Тайны природы. Синергетика: учение о взаимодействии. – Москва-Ижевск: ИКИ, 2003

V

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ
В ГУМАНИТАРНЫХ НАУКАХ****МОДЕЛИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ С ПОМОЩЬЮ
ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО
ИНТЕЛЛЕКТА**

А.Р. Бахтизин, к.э.н., г. Москва

Мотивы поведения человека в социально-экономической среде занимали умы величайших философов и ученых на протяжении всей истории человечества.

Согласно классической теории поведения потребителя, принимаемые им решения исходят из соображений полной рациональности. Предполагается, что человек всегда выбирает наилучшее действие с целью максимизации полезности от приобретаемых им благ или его поведение в плане поиска работы оптимально с точки зрения будущего дохода. При этом также предполагается, что человек знает все возможности выбора и осведомлен о последствиях каждой альтернативы.

Нобелевский лауреат Герберт Саймон (Саймон (2000)) подверг резкой критике данный подход с его «абсурдно всеведущей рациональностью» и показал, что такая модель поведения человека далека от реальности. Основным аргумент Г. Саймона заключается в том, что в основе поведения человека как работника лежит не только желание получить максимальный денежный доход, но еще и моральные факторы, связанные с удовлетворением его социальных потребностей или с реализацией творческих возможностей.

Несмотря на то, что такое понятие как «моральное удовлетворение» не рассматривается в классической экономической теории, в психологии оно имеет первостепенное значение. В большинстве психологических теорий, основным мотивом человека, побуждающим его к действиям, является неудовлетворенность стремлений. Причем уровень стремлений непостоянен, а зависит от жизненного опыта, в связи с чем, достижение удовлетворенности является итерационным и непрекращающимся процессом.

По мнению Г. Саймона в человеческом поведении много иррационального, а границы рациональности для каждого индивидуума не статичны и могут изменяться в зависимости от окружения. Например, если

ситуация хорошо знакома, а реакция внешней среды предсказуема, то принимаемое решение может быть оптимальным, однако в случае изменения какого-нибудь параметра внешней среды, с одной стороны могут поменяться границы рациональности, а с другой – не факт, что принимаемое решение будет оптимальным.

Традиционное принятие решений на основе рационального поведения было раскритиковано Г. Саймоном в разработанной им концепции ограниченной рациональности (*bounded rationality*), согласно которой «способности человеческого мышления формулировать и решать комплексные проблемы в очень малой степени сравнимы с масштабом проблем, решение которых требуется для объективного рационального поведения в реальном мире или даже для приемлемой аппроксимации к такой объективной рациональности» (Пью, Хиксон (1999)).

Также необходимо отметить, что множество рассматриваемых человеком альтернатив гораздо меньше их реального числа, и поэтому невозможно точно предсказать последствия любой из них. Кроме того, цели, достигаемые человеком, являются неоднозначными и поэтому их нельзя измерить количественно.

В нашей работе мы решили отказаться от традиционного моделирования поведения человека посредством максимизации функции полезности в пользу нестандартного моделирования ограниченной рациональности, посредством применения технологий искусственного интеллекта.

Существует пять основных направлений моделирования ИИ: 1) нейронные сети, 2) эволюционные вычисления; 3) экспертные системы; 4) нечеткая логика; 5) генетические алгоритмы.

Среди них для моделирования поведения человека в социально-экономической среде больше других подходят нейронные сети, экспертные системы и аппарат нечеткой логики. Эволюционные вычисления применяются для других целей (для самовосстановления и самоконфигурирования сложных систем, состоящих из одновременно функционирующих модулей), а генетические алгоритмы в основном используются для задач оптимизации. Поскольку в своей работе мы исходим из теории ограниченной рациональности, то решение оптимизационных задач здесь неуместно. Что касается оставшихся трех направлений ИИ, то для разрабатываемой нами модели они равнозначны, но есть отдельные тонкие моменты, исходя из которых, мы отдали предпочтение нейронным сетям.

В модели мы имитируем поведение множества людей, которые воплощены в виде «виртуальных обществ». Для их обучения с последующим встраиванием в модель, использовались данные реально проводимых опросов нескольких тысяч респондентов. Результаты работы нейронных сетей, обученных на большом количестве наблюдений, на наш взгляд будут больше соответствовать действительности, чем экспертные системы (исчисляющие предикаты из базы знаний, полученной путем опроса нескольких экспертов) и системы нечеткой логики (использующих правила, также закладываемые несколькими людьми).

Перечисленные выше системы ИИ нашли свое применение в самых различных областях – бизнесе, медицине, физике и, в том числе, экономике. Однако эти системы в большинстве случаев используются автономно, а не в составе имитационных моделей. К примеру, те же нейронные сети используют для прогноза макроэкономических показателей, так же как и одиночные регрессионные уравнения (Beltratti, Margarita, Terna (1996)).

Лишь за последние несколько лет стали появляться публикации, авторы которых делятся опытом использования систем ИИ в составе сложных моделей для более адекватного представления деятельности экономических агентов. В то же время моделей, использующих в качестве ИИ нейронные сети, совсем немного.

Г. Саймон еще в 1970-ых годах отметил, что «за последние 20 лет, благодаря исследованиям в области искусственного интеллекта и когнитивной психологии, наше понимание процедурной рациональности заметно продвинулось. Использование этих достижений в экономической теории могло бы существенно углубить наши представления о динамической рациональности и воздействии на процессы выбора институциональных структур, в рамках которых осуществляется выбор» (Simon (1978)). Такое отставание во времени связано в первую очередь с неспособностью вычислительных машин тех лет численно разрешать модели большой размерности. Теперь современные компьютеры позволяют проводить такие вычисления.

В то же время, необходимо отметить, что практически все наиболее известные работы, моделирующие поведение человека в социально-экономической среде, используя при этом технологии ИИ (к примеру (Zizzo, Sgroi (2000)), (Grothmann (2002)), (Kooths (1999)), (Tsfatsion (2002))) являются теоретическими, т.е. используют абстрактные данные, а цель их разработки в большинстве случаев заключается в проверке возможности применения такого инструментария. В отличие от подобного рода разработок, наша модель использует реальные данные и способна выдавать адекватные результаты.

Помимо вышесказанного, большинство экономических моделей, в которых используются технологии ИИ, являются итерационными, но количество итераций ограничивается самими разработчиками, которые «на глазок» определяют точку останова, а в нашей модели итеративный пересчет продолжается до логического завершения, определяемого особенностями моделирования экономической системы – среды функционирования «виртуальных обществ».

В качестве такой экономической системы, в которую мы встроили совокупность нейронных сетей, было решено использовать вычислимую модель общего экономического равновесия (Computable General Equilibrium Model, CGE модель). Модели этого класса сами по себе являются новым направлением в прикладной экономике, получившим широкое распространение во всем мире.

CGE моделям посвящено большое количество иностранной литературы, однако в нашей стране этому инструменту не уделялось должного

внимания. Тем не менее, в ряде работ ЦЭМИ РАН были описаны недавно созданные CGE модели России и ее регионов, а также был проведен большой обзор зарубежных аналогов, в связи с чем, в этой статье мы не будем проводить анализ работ в области CGE моделирования, а просто дадим характеристику этих моделей.

CGE модели можно определить в трех ключевых аспектах. Во-первых, они включают в себя экономических агентов, результаты деятельности которых, находят отражения во всей экономической системе. Именно поэтому CGE модели называются *общими*. Обычно в число агентов входят домашние хозяйства, фирмы и правительства. Во-вторых, CGE модели включают в себя систему нелинейных уравнений, посредством решения которой, достигается равновесие на рынке каждого товара, услуги и фактора производства. Благодаря этому модели становятся *равновесными*. В-третьих, модели выдают количественные результаты, что позволяет называть их *вычислимыми*.

Соединяя CGE модель и совокупность нейронных сетей, мы получили симбиоз экономической системы и эмулятора мозга людей из рассматриваемых нами «виртуальных обществ».

Из-за экономии места мы приведем лишь краткую техническую характеристику модели с указанием основных агентов – действующих лиц социально-экономической системы. Более подробно про саму модель, системы искусственного интеллекта, применяемых для решения экономических задач можно прочитать в книге (Макаров, Бахтизин, Бахтизина (2005)). Итак, модель представлена семью экономическими агентами. Первые три из них являются агентами-производителями.

Экономический агент №1 – государственный сектор экономики. Сюда входят предприятия, доля государственной собственности в которых более 50 процентов.

Экономический агент №2 – рыночный сектор, состоящий из легально существующих предприятий и организаций с частной и смешанной формами собственности.

Экономический агент №3 – теневой сектор. Понимание теневого сектора в данной модели двоякое. С одной стороны к теневому сектору относятся нерегистрируемые в статистической отчетности экономические единицы, производящие товары и услуги, а с другой – легально существующие предприятия. В последнем случае в теневом секторе учитывается только их скрытая деятельность.

Экономический агент №4 – совокупный потребитель, объединяющий в себе домашние хозяйства России. Этот экономический агент представлен в модели совокупностью «виртуальных обществ», которые принимают различные решения исходя из сложившейся экономической ситуации. К таким решениям относятся 1) смена работы; 2) изменение потребительских предпочтений. Технически, в модели, на каждой итерации три нейронные сети вычисляют параметры трудовой мобильности, а еще две находят доли бюджета домашних хозяйств, идущие на покупку конечных товаров, на сбережения и на покупку валюты.

Экономический агент №5 – правительство, представленное совокупностью федерального, региональных и местных правительств, а также внебюджетными фондами. Кроме того, в этот сектор входят некоммерческие организации, обслуживающие домашние хозяйства (политические партии, профсоюзы, общественные объединения и т.д.).

Экономический агент №6 – банковский сектор, включающий в себя Центральный банк России и коммерческие банки.

Экономический агент №7 – внешний мир.

Производственные возможности первых трех агентов задаются с помощью производственной функции Кобба-Дугласа. Входными факторами являются труд и капитал. Значение производственной функции показывает добавленную стоимость (конечный продукт), произведенную соответствующим сектором.

В процессе итеративного пересчета модели, на рынке каждого товара и услуги уравнивается совокупный спрос и предложение в соответствии с различными механизмами (в случае регулируемой государством цены на товар или услугу равновесие достигается посредством изменения доли бюджета, а в случае рыночной и теневой цены – за счет изменения самой цены).

Для заполнения CGE модели данными, прежде всего, использовались статистические сборники Госкомстата РФ. Однако больший интерес представляют данные, необходимые для обучения нейронных сетей, представляющих домашние хозяйства. В качестве таких данных были использованы социологические базы данных RLMS (Russian Longitudinal Monitoring Survey или Российский мониторинг экономического положения и здоровья населения (РМЭЗ)), представляющие собой серию проведенных в Российской Федерации в 1992 – 2001 гг. репрезентативных общенациональных опросов, реализованных в два этапа (две различные выборки). Второй этап мониторинга включает в себя шесть волн обследований, каждое из которых представляет собой ответы на более чем 3 тысячи вопросов, сгруппированных по трем вопросам (взрослый, детский и семейный), включающих в себя информацию по нескольким разделам. В среднем, в каждой волне опрашивалось около 10000 взрослых, 2000 детей и 4000 домохозяйств.

В модели мы решили использовать пять нейронных сетей, три из которых определяют поведение человека в плане смены работы, а остальные две определяют способ распределения бюджета домохозяйства. Отобранные вопросы представляют собой слишком большой массив и поэтому не могут быть приведены здесь, однако в общих чертах мы опишем примерный круг вопросов.

Для обучения первых трех сетей отбирались вопросы относительно заработной платы работника, формы-собственности предприятия-работодателя, а также вопросы, касающиеся неофициальной трудовой деятельности. Для обучения двух других сетей отбирались вопросы, конкретизирующие расходы домашних хозяйств на покупку конечных товаров (всего рассматривались 92 товарные группы), а также вопросы

относительно дохода домохозяйства и части средств, отложенных в виде сбережений.

После построения модели, с ее помощью был проведен вычислительный эксперимент, определяющий реакцию экономической системы на снижение ставки единого социального налога.

ЛИТЕРАТУРА

1. Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Бахтизина Н.В. (2005): CGE модель социально-экономической системы России со встроенными нейронными сетями. – М.: ЦЭМИ РАН.
2. Пью Д.С., Хиксон Д. Дж. (1999): Исследователи об организациях. Хрестоматия. М.: ЛИНК.
3. Саймон Г. (2000): Теория принятия решений в экономической теории и науке о поведении. М.: Теория фирмы.
4. Beltratti A., Margarita S. and Terna P. (1996): Neural Networks for Economic and Financial Modelling. London: International Thomson Computer Press.
5. Grothmann R. (2002): Multi-Agent Market Modeling based on Neural Networks.
6. Kooths S. (1999): Modelling Rule- and Experience-Based Expectations Using Neuro-Fuzzy Systems. University of Muenster. Germany. <http://www.wiwi.uni-muenster.de/~09/makromat/cef99/cef99-kooths.pdf>.
7. Simon H.A. (1978): Rationality as Process and as Product of Thought. Richard T. Ely Lecture // American Economic Review. V. 68, no.2, p.1–16.
8. Tesfatsion L. (2002): Agent-Based Computational Economics: Modelling Economies as Complex Adaptive Systems. <http://www.econ.iastate.edu/tesfatsi>.
9. Zizzo D.J., Sgroi D. (2000): Bounded-Rational Behavior by Neural Networks in Normal Form Games. Nuffield College Oxford Economics Discussion Paper. No. 2000-W30.

О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ И ОСНОВАХ ПОДХОДА К ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ СИСТЕМАМ: СОСТОЯНИЕ, ПРИМЕНЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

А.В. Воронов, к.ф.н., г. Владивосток

В наше время в мире большое значение придается разработкам технологий работы со знанием. Знание должно стать наиважнейшим стратегическим ресурсом развития человека и общества, а также основой при разработке и применении интеллектуальных систем, позволяющих работать собственно со знанием. Считается, что с массовым применением интеллектуальных систем откроется множество альтернативных и наиболее рациональных путей для достижения уникальных и вместе с тем разнообразных результатов при решении технологических, экономических, социальных и других насущных проблем человечества. Назрела необходимость целостного, всестороннего и систематического обсуждения подхода к интеллектуальным системам и перспектив его возможного развития.

Подходы, применяющиеся сегодня при разработке интеллектуальных систем можно условно представить в виде двух направлений: «информационного» и «биологического». Сторонники первого направления, в основном, разработчики экспертных систем (ЭС) считают, что успехи при создании интеллектуальных систем могут быть достигнуты исключитель-

но информационным путем, преимущественно при моделировании ситуаций с помощью символов. При этом интеллектуальные системы не обязаны повторять структуру биологических систем и процессы, протекающие в биологических системах. Многочисленные ЭС, созданные разработчиками «информационного» направления с помощью явного моделирования ситуаций нашли широкое применение в узких специальных областях медицины, химии, геологии и пр. Эти интеллектуальные системы не пригодны при работе в неизвестных ситуациях, с неявными знаниями и т.п. Большую надежду разработчики «информационного» направления, например, при модернизации известной ЭС Сус, возлагают на придание ЭС свойств самообучения и самоорганизации.

Сторонники «биологического» направления, в основном, разработчики искусственных нейронных сетей считают, что феномены человеческой деятельности (способность к обучению, интеллектуальная деятельность и т.п.) есть следствие биологической системы и некоторых особенностей её функционирования. Искусственные нейронные сети применяются для решения широкого круга задач распознавания образов, прогнозирования, идентификации, управления сложными объектами и др. Создание нейрокомпьютеров на основе искусственных нейронных сетей, в настоящее время, рассматривается как одно из наиболее перспективных направлений при разработке интеллектуальных систем нового поколения.

Нами, в соответствии с гипотезой о «конформных», «не конформных» и «гармоничных» свойствах личностей, решалась задача классификации личностей с помощью искусственных нейронных сетей (ИНС) Clab и MultiNeuron 2.0 группы NeuroComp. В качестве входных данных для ИНС использовали стандартизованные баллы психологических характеристик, полученные в результате опроса 28 испытуемых по методике диагностики межличностных отношений Т. Лири. Гипотеза о существовании классов «конформный», «не конформный» и «гармоничный» для изучаемой выборки данных была подтверждена кластерным анализом по методу Варда. На дендрограмме, построенной для трех классов, объекты типичные для классов «конформный», «не конформный» и «гармоничный» (с числом характерных признаков равным и более 6) оказались в различных кластерах, соответствующих предполагаемым классам. ИНС обучали распознавать классы «конформный», «не конформный» и «гармоничный», различающиеся величинами баллов характеристик образа «Я»: авторитарный «Я» – 1 характеристика; эгоцентрический – 2, агрессивный – 3, подозрительный – 4, подчиняемый – 5, зависимый – 6, дружелюбный – 7, альтруистический – 8. «Конформный» класс характеризовали величинами баллов характеристик 1, 2, 3, 4 <9 баллов; а 5, 6, 7, 8 >8 баллов. «Не конформный» – 1, 2, 3, 4 >8 баллов; а 5, 6, 7, 8 <9 баллов. «Гармоничный» – 1, 2,..., 8 <9 баллов. ИНС обучали первоначально на основании данных принадлежности к классу и величин баллов характеристик только типичных личностей (с числом характерных признаков равным и более 6). Затем обучали ИНС классифицировать не типичные личности, последовательно по одной, включали дан-

ные о классифицированной личности в обучающую выборку и продолжили обучение. Все личности были классифицированы нейросетями. В результате ИНС расчетов наибольшую значимость (Н) имели характеристики: 2 (Н=0,54), 5 (Н=0,49) и 7 (Н=0,42). Величины значимостей остальных характеристик (1, 3, 4, 6, 7 и 8) составляли менее 0,41. ИНС классификация, учитывающая только характеристики с наибольшей значимостью (2, 5 и 7), качественно оказалась аналогична классификации, учитывающей все характеристики (1, 2, ..., 8) изучаемых личностей.

Таким образом, была подтверждена гипотеза о существовании «конформных», «не конформных» и «гармоничных» свойств личностей. С помощью искусственных нейронных сетей оказалось возможным решение задачи классификации личностей и определение доминирующих характеристик социальных групп. Определена реальная структура социальных групп и вычислены значения функции оценки личностей в рамках рассматриваемых моделей. Были получены также данные об изменчивости изучаемых социально-психологических объектов. Применяя искусственные нейронные сети можно реализовать новые виды социально-психологической работы и социально-психологических экспериментов, увеличить эффективность экспертно-субъективного анализа данных и достоверность диагностических решений, полнее и объективнее учитывать сложную структуру социально-психологической информации. Искусственные нейронные сети могут стать эффективным дополнением к сложившимся психодиагностическим подходам и способствовать развитию новых эффективных подходов и научных направлений в психологии и социологии. Вместе с тем, применение искусственных нейронных сетей в психологии и социологии может быть эффективно при реализации человеко-компьютерных систем типа специалист-нейрокомпьютер, функционирующих в реальном времени социально-психологической работы или при социально-психологическом эксперименте.

При создании современных интеллектуальных систем, по-видимому, не достаточно востребованы возможности собственно самого человека и представления об его сущностных составляющих (восприятии, мышлении, интеллекте, рефлексии, эмоциях и т.д.). Основой развития разработок в области создания интеллектуальных систем должны стать сущностные составляющие человека. Необходимо эффективно дополнять представления о сущностных составляющих человека и одновременно радикально развивать систему взглядов на создание и развитие интеллектуальных систем. Представляется возможным разработка и совершенствование интеллектуальных систем при личностных возможностях разработчиков изучать и углублять представления о составляющих сущность человека. Личные возможности разработчиков по изучению и углублению представлений о составляющих сущность человека, а также разработки и совершенствованию интеллектуальных систем могут быть реализованы с помощью специализированных личностно ориентированных компьютеризированных средств (биокомпьютерных антропологических средств), совмещенных функционально с человеком, поддерживающих постоян-

ный контакт с человеком и участвующих практически во всей жизнедеятельности человека. С начала это могут быть и традиционные персональные компьютеры, оснащенные специализированным программным обеспечением и специализированными приставками, учитывающими, например, индивидуальные эмоциональные реакции человека и т.п. Будущие интеллектуальные системы с элементами восприятия, мышления, интеллекта, рефлексии, эмоций и других составляющих сущность человека нашли бы применение в ситуациях, где возможности самого человека ограничены, а также эффективно и активно способствовали бы человеку в разнообразной деятельности в его реальном времени.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ В ИСТОРИЧЕСКОЙ НАУКЕ: ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ

С.М. Гусакова, к.ф.-м.н., г. Москва

Доклад посвящен применению интеллектуальной системы типа ДСМ к определенному кругу задач, решаемых в исторической науке.

Правомерность применения компьютерных методов в исторической науке давно признана не только в рамках новой науки «Историческая информатика», но и за ее пределами [3,7]. Однако, применение компьютерных, (а также математических, статистических и ряда других) методов в истории имеет существенные ограничения. Ученый, использующий в истории указанные методы, должен помнить, что собственно историческая дисциплина является определяющей в исследованиях, что картина исторической действительности опирается на корпус исторических источников, для исследования которых существует прекрасно разработанная дисциплина «источниковедение» и целый спектр связанных с ней вспомогательных исторических дисциплин.

Сведения, полученные с помощью дополнительных методов – математических, компьютерных, статистических могут дополнить трактовку исторического знания и даже фальсифицировать гипотезы, выдвинутые на основе неполного знания (так статистические исследования социального состава опрочинины опровергли гипотезу о ее исключительно антибоярской направленности). Но они не могут перевернуть всю историческую картину мира, потому что источники имеют внутреннюю взаимозависимость, и для опровержения всей картины на основе самых точных методов понадобилось бы как минимум утверждение о всемирной фальсификации источников, что и пришлось сделать А.Т.Фоменко [5]. Если результаты применения точных методов противоречат большому корпусу источников, то из этого следует, что применение этих методов некорректно.

Нам представляется необходимым прежде, чем применить тот или иной точный метод в истории очертить круг задач, которые могут быть решены с помощью этого метода.

ДСМ-метод автоматического порождения гипотез, являясь логико-комбинаторным методом, основанным на правдоподобных рассуждениях [6], помогает историку делать правдоподобные выводы в ситуациях, связанных с перебором данных и фактов. При этом ДСМ-метод решает не любые задачи, где встречается перебор, но только задачи, удовлетворяющие определенным условиям (так называемые ДСМ-задачи).

К числу таких задач относятся в частности задачи атрибуции исторических источников, под которыми мы понимаем отнесение к источнику соответствующих ему атрибутов, таких как: автор, время, место создания, принадлежность к группе документов (посольству, соборным деяниям, архивному фонду и т. п.). В докладе показывается, что задачи атрибуции исторических источников являются ДСМ-задачами. Одним из условий принадлежности задачи к классу ДСМ-задач является возможность структурировать данные, так, чтобы на них можно было определить операцию сходства. Это структурирование данных (создание языка представления данных), определение операции сходства и формулировка аксиом предметной области являются настройкой ДСМ-системы на предметную область, потому что все эти операции требуют осмысления предметной области и возможных механизмов решения задачи в ней. Таким образом, применение ДСМ-метода опирается на содержательный подход при построении представления данных и операции существенного сходства, а не просто операции, удовлетворяющей математическим условиям [2].

Принадлежность задачи к классу ДСМ-задач является необходимым, но не достаточным условием возможности решения этой задачи с помощью ДСМ-метода. Чтобы убедиться, что задачи атрибуции исторических источников удовлетворяют и достаточным условиям, мы осуществили решение модельной задачи- датировки берестяных грамот палеографическим методом. Эта задача была выбрана, потому что для нее разработан язык представления данных в виде датирующих матриц (см. [4]) и датировки, полученные в [4] могли послужить в качестве экспертной оценки результатов применения ДСМ-метода.

В процессе решения данной задачи на этапе построения модели предметной области выяснилось, что операция сходства, применяющаяся в ДСМ-системах для решения задач в науках о жизни (аналог операции пересечения) не адекватна механизму решения модельной задачи. Распределенность структурных элементов исходных объектов по всему корпусу источников, относящихся к данному атрибуту, указывает на необходимость избрания в качестве операции сходства аналога операции объединения. Модифицированный таким образом ДСМ-метод (изменение операции сходства повлекло изменение отношения вложения и предикатов сходства) был использован для проведения эксперимента по выдвижению правдоподобных гипотез о датировке берестяных грамот на массиве их образов. Результаты эксперимента хорошо согласуются с результатами, полученными в [4], при том, что язык представления данных использовался в ДСМ-системе более компактный (не использовалась информация о частоте встречаемости палеографических признаков). Таким образом, было доказано, что ДСМ-

метод с операцией сходства, аналогичной объединению, адекватен задачам атрибуции исторических источников [1].

Сложность применения ДСМ-метода к другим задачам атрибуции исторических источников заключается в основном в создании языка представления данных. Однако затраты на разработку такого языка могут быть оправданы тем, что его создание позволит не только решать задачу атрибуции, но и построить на его основе информационно-поисковую систему для данного корпуса источников.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гусакова С.М.* Подход к решению задач атрибуции исторических источников с помощью ДСМ-метода. //Новости искусственного интеллекта. (в печати)
2. *Гусакова С.М., Финн В.К.* Сходство и правдоподобный вывод. // Известия АН СССР. Сер. Техническая кибернетика. 1987. № 5. С. 42-63
3. *Denly P.* Historical computing as a new Language for History?// In The art of Communication. Proceedings of the VIII International AHC Conference. Graz, 1995, P.23
4. *Зализняк А.А., Янин В.Л.* «Новгородские грамоты на бересте (из раскопок 1990-1996 годов)» // М.: «Русские словари», 2000, 430 с.
5. *Носовский Г.В., Фоменко А.Т.* Новая хронология Руси, Англии и Рима. // М., 2001 г.
6. *Финн В.К.* «Правдоподобные рассуждения в интеллектуальных системах типа ДСМ» // Итоги науки и техники. – М.: 1991. Том 15. С. 54-98
7. *Финн В.К., Хвостова К.В.* Проблемы исторического познания в свете современных междисциплинарных исследований // М.: Из-во РГГУ, 1997

МАСКУЛИНИЗАЦИЯ ИНТЕЛЛЕКТА В ИНТЕРАКТИВНЫХ ВИРТУАЛЬНЫХ СРЕДАХ

П.Л. Зайцев, к.ф.н., г. Омск

Проблема искусственного интеллекта, преодолев тесные границы моделирования AI (artificial intelligence), провоцирует философскую общественность на обсуждение широкого спектра вопросов гносеологического, антропологического, этического характера. Особенно актуальна сегодня встречающаяся кумуляция проблем искусственного интеллекта и виртуальной реальности, изолированное и вместе с тем продуктивное рассмотрение которых вряд ли возможно. Вынесенная в название тема исследования позиционируется в пределах проблемного поля «обыскуствления» человеческого интеллекта, взаимодействующего с виртуальными средами. Положение, что виртуальная реальность определенным образом перенастраивает, корректирует мотивационное поле контактирующей с ней личности, уже разработано в литературе. Озвучена и проблема формирования при помощи возможного мира «возможного типа человека, личности» [1, с. 182]. Но только вот сами факты уже случившегося становления множества «обыскуствленных» виртуальными средами сознаний – все еще ждут осмысления. Наше исследование касается целого слоя людей, сделавших гейминг (увлечение компьютерными играми) если не профессией, то своеобразным образом жизни. Причем такая жизнь проходит по большей части по ту сторону экранов, оставляя по эту достаточно ограниченный набор часто так и не реализованных целей (если

не считать комплектацию персоналок с позиций поддержания очередного издания Doom, Half-Life, Unreal и т.п. игр). Введенное в современную психологию понятие игровая зависимость (игровая аддикция) констатирует масштабы описываемого явления, но не раскрывает сути гейминга, не описывает его существенных свойств. С позиции психотерапевта игровая аддикция – болезнь, нуждающаяся в своевременной профилактике. Позиция самих геймеров, на многочисленных форумах обсуждающих не только вопросы «по игре», но и вопросы «игры», прямо противоположна – в профилактике нуждается окружающий их мир. Считая те изменения, что претерпевает сознание геймера, существенными и необратимыми, но отнюдь не свидетельствующими о болезни, мы причисляем себя ко второй категории респондентов. Какие же изменения происходят в сознании геймера при продолжительном контакте с интерактивными виртуальными средами? Следуя классификации интеллектуальных способностей Х. Гарднера, отметим, что виртуальная реальность в ее игровой форме, практически не затребует возможности вербального интеллекта, который определяется способностью ставить и решать проблемы, пользуясь языковыми средствами, а также музыкального интеллекта – способности человека воспринимать музыкальные образы и выражать их в мелодии и ритме. Зато всячески способствует развитию логико–математического интеллекта (особенно, это касается игровых жанров стратегии и квеста), пространственного интеллекта – способности воспринимать пространственные свойства и отношения, преобразовывать имеющиеся образы и решать мыслительные задачи, пользуясь зрительно–пространственными представлениями, моторного интеллекта – способности к определенным практическим действиям с предметами, в виртуальном пространстве превращающейся в развитие скилла (игровых навыков). О чем же свидетельствует подобная диспропорция в интеллектуальных способностях геймера, чье существование актуализировано пространствами виртуальных сражений более чем повседневностью «трудов и дней»? Заметно, видимо страдает межличностный и коммуникационный аспект личности. Причинно–следственная связь на всех уровнях виртуального бытия личности, от мысли до действия и операций с предметами, вытесняет параллельное, ритмическое, музыкальное мышление. Перечисленная совокупность явлений непротиворечиво свидетельствует о процессе маскулинизации интеллекта. Сознание геймера отнюдь не больно, оно лишь ориентированно не универсальным, а видовым образом – по мужскому типу. Обычно женские неудачи в 3d-action (так называемых шутерах, стрелялках) связываются с отсутствием тяги к виртуальному убийству. Вместе с тем успех в этом жанре определяется скорее навыками пространственной ориентации. Указанная способность – прерогатива охотника и одно из базовых маскулинных качеств. Еще одно маскулинное качество – соревновательность и желание быть первым, противоположное феминной ориентации на уникальность и единственность, лучше всего проявляется в режимах multiplayer (много игроков, командная игра), который в отличие от беготни по уровням в single mode (одиночный

режим), реализует именно это свойство мужского интеллекта. Примеры, подтверждающие «мужскую» направленность большинства игровых компьютерных миров, могли бы составить источниковую базу не одного исследования, между тем какова причина маскулинизации интеллекта в интерактивных виртуальных средах? Ответ, как нам кажется, следует искать в процессах, происходящих в последние десятилетия в пространстве не виртуальном, а реальном. Его же характеризует глобальная андрогенизация, эпоха унисекса. «Герои нашего времени» сильные женщины, а ля солдат Джейн и мужчины, не стесняющиеся собственных слез. Феминизация мужчин выходит за рамки политкорректности, проявляясь на бытовом уровне современной культуры. Популяцию урбанизированных центров составляют: «softi» – мягкий мужчина, знающий все о правильном питании, избегающий «вредных привычек», а, следовательно, и мужских сообществ, где они культивируются; «новая женщина», выбирающая фитнес, аэробику и контрацепцию как средства позволяющие контролировать собственную телесность (ранее женская телесность определялась исключительно циклами деторождения). Вместе с тем в контексте предпринятого нами исследования, маскулинное начало, в отличие от почти перечеркнутого современной культурой феминного, перемещаясь в игровое пространство, продолжает воздействовать на процессы формирования интеллекта, но правда, уже не для «этого мира».

ЛИТЕРАТУРА

1. Орехов С.И. Поиск виртуальной реальности. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2002. – 184 с.

СЕМИОТИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ГУМАНИТАРНОЙ ИНФОРМАТИКИ

И.М. Зацман, к.т.н., г. Москва

К настоящему времени не сформировались основания гуманитарной информатики и информатики в целом, что связано не только с относительной молодостью этой фундаментальной области знания, но и с ее особой позицией в системе современного научного познания относительно ответа на следующий вопрос: «Являются ли знания субъекта в разные моменты времени самотождественными»? Используя два основных подхода к определению понятия «знак» в семиотике, в докладе рассматриваются семиотические основания и классы элементарных технологий гуманитарной информатики в контексте всей предметной области информатики.

ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ ИНФОРМАТИКИ И САМОТОЖДЕСТВЕННОСТЬ ЗНАНИЙ

Для целей настоящего доклада предлагается использовать концепцию Ю.А. Шрейдера для определения предметной области информатики как объединения информационной (information science) и компьютерной (computer science) наук. Эта концепция включает следующие положения: «... проблемы информатики оказываются там, где возникают задачи

1) информационного представления знаний в форме, удобной для 2) обработки, 3) передачи и 4) творческого реконструирования знаний в результате усилий пользователя (выделено и пронумеровано мной. – *И.З.*)» [11, с. 51].

В докладе выбрана концепция Ю.А. Шрейдера, так как в ней предметная область информатики связана не только с представлением знаний в точных и естественных науках, но также с особенностями их представления и «творческого реконструирования» в гуманитарных и социальных науках. При этом важно отметить, что особенности представления и «творческого реконструирования» знаний кардинальным образом зависят от ответа на вопрос: «Являются ли знания субъекта в разные моменты времени самотождественными?»

С точки зрения М.К. Мамардашвили в классических основаниях точных и естественных наук заложен, как правило, положительный ответ на этот вопрос. Положительный ответ, который может приниматься в явной или неявной формах, позволяет не учитывать в задачах, моделях и методах решения задач эволюцию знаний субъекта. В основаниях гуманитарных и социальных наук этот ответ, как правило, бывает отрицательным, так как часто требуется учитывать эволюцию знаний [4].

Выбор концепции Ю.А. Шрейдера позволяет в проблемах и моделях гуманитарной информатики учитывать, в случае необходимости, творческий характер реконструирования знаний. В докладе предлагается не отвечать на вопрос о самотождественности знаний субъекта в разные моменты времени при рассмотрении семиотических оснований гуманитарной информатики. Основания гуманитарной информатики предлагается рассматривать в предположении, что в постановке каждой конкретной ее проблемы, моделях и методах решения задач должен фиксироваться явно или неявно положительный или отрицательный ответ, так как при описании оснований этот вопрос предлагается оставить «открытым».

Более того, для разных составляющих одной и той же проблемы можно сочетать разные ответы на вопрос о самотождественности знаний субъекта. Иллюстрацией сочетания разных ответов может служить проблема концептуального поиска в электронных библиотеках [3]. В постановке этой проблемы разрешается учитывать эволюцию знаний участников поиска на интервалах между разными итерациями поиска, но в пределах каждой итерации знания каждого участника считаются самотождественными. Отметим однако, что учет эволюции знаний субъекта на уровне постановки проблем гуманитарной информатики, но не на уровне описания ее оснований, существенно затрудняет ее позиционирование в рамках классической парадигмы двух традиционных культур творческой сферы – естественных и гуманитарных наук [4; 7; 6].

Приведенное обоснование выбора концепции Ю.А. Шрейдера для определения предметной области информатики накладывает существенные ограничения на построение типологии основных классов элементарных технологий гуманитарной информатики. А именно, в типологии необходимо учесть не только те классы элементарных технологий, которые необ-

ходимы для описания и решения задач обработки, хранения, поиска и передачи сведений, но и те классы, которые необходимы для информационного представления знаний в форме, удобной для обработки и **творческого реконструирования знаний** в результате усилий пользователя.

Завершим обоснование выбора концепции Ю.А. Шрейдера упоминанием системы STUDAS [1], учитывающей эволюцию знаний субъектов. Основное назначение системы STUDAS (STUDent Assistance System) заключается в компьютерной поддержке усвоения и понимания студентами информации, которая доступна им в процессе принятия решения о выборе своего научного направления на младших курсах высших учебных заведений. С точки зрения авторов разработки этой системы компьютерная поддержка должна облегчить студентам-пользователям системы восприятие и понимание информации, которая необходима для принятия решения о **личном** выборе конкретной специализации. Авторы разработки утверждают, что система STUDAS ускоряет процессы целенаправленного сбора, структуризации и семантической интерпретации собранной информации [2, с. 98].

Для описания оснований гуманитарной информатики разработка системы STUDAS интересна в двух аспектах. Во-первых, в модели системы в процессе ее разработки в явной форме была предусмотрена эволюция знаний студентов-пользователей системы. Во-вторых, применение этой системы экспериментально продемонстрировало возможность влиять на эволюцию знаний и формирование **личностных** концептов у студентов в процессе использования системы.

ЛИНГВОЦЕНТРИЧЕСКИЙ И ЛОГОЦЕНТРИЧЕСКИЙ ПОДХОДЫ

Классические подходы к определению понятия «знак» в семиотике во многом определяют две основные точки зрения для анализа семиотических оснований гуманитарной информатики. Наличие двух точек зрения обусловлено тем, что существует два основных и принципиально отличающихся подхода к определению границ предметной области семиотики, понятиям «знак», «форма знака» и «значение знака» – лингвоцентрический (Ф. де Соссюр) и логоцентрический (Ч. Пирс) [1, с. 14-16; 10; 5]. Иначе говоря, предпочтение той или иной точке зрения как исходной для анализа оснований гуманитарной информатики в значительной степени зависит от выбора лингвоцентрического или логоцентрического подхода.

Принятие того или иного подхода к определению понятия «знак» является ключевым исходным моментом для описания оснований гуманитарной информатики, так как именно выбор лингвоцентрического или логоцентрического подхода задает границу между всеми возможными представлениями знаний человека в знаковой форме и незнакомыми данными внутри среды познавательной деятельности человека и социальных коммуникаций.

В докладе при описании оснований гуманитарной информатики предлагается разграничивать **среду социальных коммуникаций** как сочетание средств обработки, хранения и передачи сенсорно восприни-

маемых человеком сведений, или сообщений, и **цифровую среду** как сочетание элементов цифровой вычислительной техники или иных цифровых средств обработки, хранения и передачи сообщений. Отметим, что главным признаком среды социальных коммуникаций является именно сенсорная воспринимаемость человеком сведений, или сообщений, а не их порождаемость человеком.

В гуманитарной информатике широко используются слова «концепт», «смысл», «содержание» и другие термины, относящиеся к знаниям человека. Следовательно, предметом рассмотрения часто являются объекты, которые нельзя отнести к двум указанным средам. Поэтому в докладе в целях обоснования выбора подхода Ф. де Соссюра предлагается также рассматривать **ментальную среду знаний человека, или ноосферу** [8].

Разграничение перечисленных сред используется в докладе при рассмотрении следующих шести оснований гуманитарной информатики:

- определение в рамках лингвоцентрического подхода понятий «знак», «форма знака» и «значение знака», которые являются основой дефиниций трех базисных терминов и построения типологии основных классов элементарных технологий гуманитарной информатики;
- методологический подход к определению термина «знак» как материально-идеального образования, репрезентирующего предмет, свойство, отношение действительности, а также события и факты, являющиеся «предметами мысли» [9];
- определение трех базисных терминов – «знания», «знаковая информация», «коды» – на основе понятий «знак», «форма знака» и «значение знака»;
- разделение всех сенсорно воспринимаемых человеком сведений среды социальных коммуникаций на два класса (знаковая информация и данные);
- два вида генераторов сведений – человек, который порождает знаковую информацию, и технические системы, которые генерируют данные;
- соотношения между ментальной средой знаний человека, средой социальных коммуникаций, цифровой средой и тремя базовыми понятиями информатики, обозначенные терминами «знания», «знаковая информация» и «коды».

На основе перечисленных оснований гуманитарной информатики в докладе рассматриваются восемь основных классов элементарных технологий, которые позволяют очертить в первом приближении ее предметную область как одного из фундаментальных направлений в информатике.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Eco U.* A Theory of Semiotics – Bloomington: Indiana University Press, 1976.
2. Jona R. Decision-Making, Semiosis and the Knowledge Space: the Case for STUDAS. In: Semiotics and Information Sciences – N.Y.: Legas, 2000. P. 97–119.
3. *Зацман И.М.* Концептуальный поиск и качество информации.– М.: Наука, 2003.
4. *Мамардашвили М.К.* Классический и неклассический идеалы рациональности.- Тбилиси: Мецниереба, 1984.
5. *Пирс Ч.* Логические основания теории знаков.– СПб.: Изд-во «Алетейя», 2000.

6. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. Изд. 4-е.– М.: Едиториал УРСС, 2003.
7. Сноу Ч.П. Две культуры.– М.: Прогресс, 1973.
8. Тейяр де Шарден П. Феномен человека.– М.: Устойчивый мир, 2001.
9. Уфимцева А.А. Знак языковой // Большой энциклопедический словарь «Языкознание».- М.: Большая российская энциклопедия, 1998.- С. 167.
10. Чебанов С.В. Новый этап становления общей семиотики: вклад техно- и биосемиотики // Вестник РФФИ (декабрь 2003). № 4 (34), 2003. С. 65-71.
11. Шрейдер Ю.А. Информация и знание. В кн. Системная концепция информационных процессов.– М.: ВНИИСИ, 1988.– С. 47–52

ФИЛОСОФСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ

К.К. Колин, д.т.н., проф., г. Москва

Определение содержания термина «информация». Термин «информация» используется в науке уже более полувека. Однако единого определения содержания этого термина до сих пор не выработано. Причина этого в том, что информация представляет собой многоплановое явление, которое по – разному проявляет свои свойства в различных ситуациях. Поэтому представители различных научных дисциплин, как правило, используют свои собственные определения понятия информации, характерные лишь для данной дисциплины.

Анализ этих определений показывает, что в них используются два основных подхода – атрибутивный и функциональный. Сущность *атрибутивного подхода* заключается в том, что информация предполагается неотъемлемым свойством (атрибутом) материи и поэтому она может проявлять себя во всех объектах, процессах и явлениях как живой, так и неживой природы.

Функциональный подход предполагает, что информация является результатом (функцией) деятельности человеческого сознания и поэтому в неживой природе она существовать не может. Правда, при этом допускается существование информации и в биологических объектах, которое трудно отрицать.

Проведенные в последние годы исследования показывают, что окружающий нас мир представляет собой совокупность *информационно открытых систем*, которые непрерывно взаимодействуют в процессе эволюции [3]. Информация пронизывает все уровни организации материи. Именно она определяет направление развития всех эволюционных процессов во Вселенной, является той первопричиной, под воздействием которой и осуществляется эволюция.

Одно из общих определений понятия информации принадлежит В.М. Глушкову [2]: «Информация, в самом общем ее понимании, представляет собой меру неоднородности распределения материи и энергии в пространстве и времени, меру изменений, которыми сопровождаются все протекающие в мире процессы».

Легко заметить, что это определение основано на атрибутивном подходе к понятию информации и ставит акценты на двух ее основных ас-

пектах – *статическом* (распределение в пространстве) и *динамическом* (изменения процессов во времени). При этом основным носителем статической информации в природе является материя (вещество), которая выполняет функции запоминания информации и таким образом обеспечивает ее *сохранение и трансляцию во времени*. Что же касается динамической информации, то ее основным носителем является энергия (поле), которая и обеспечивает *распространение информации в пространстве*.

Ниже будет показано, что предложенное В.М. Глушковым определение термина «информация» сегодня требует не только весьма существенного уточнения, но также и новой интерпретации.

Физическая сущность феномена информации. Анализ феномена информации позволяет сформулировать новое и достаточно общее определение термина «информация». Здесь представляется целесообразным использовать идею о связи между понятиями «информация» и «асимметрия», высказанную Г.В. Встовским [2]. Интегрируя подходы Г.В. Встовского и В.М. Глушкова к понятию информации, можно дать следующее определение этого термина:

Информация, в широком понимании этого термина, представляет собой объективное свойство реальности, которое проявляется в *неоднородности* (асимметрии) распределения материи и энергии в пространстве и времени, в *неравномерности* протекания всех процессов, происходящих в мире живой и неживой природы, а также в человеческом обществе и сознании.

Таким образом, неоднородность и неравномерность в распределении материи и энергии в пространстве и времени, которые наблюдаются в различных объектах, процессах или явлениях окружающего нас мира, и есть тот самый феномен, который и следует называть *информацией*. В однородных средах и в равномерно протекающих процессах информация отсутствует.

С изложенной точки зрения, информация – это реальный физический феномен, характеризующий состояние и движение материи или энергии. Информация неразрывно связана с материей и энергией, которые являются ее носителями. Она представляет собой их атрибут, т.е. неотъемлемое свойство. Поэтому данный тип информации может быть назван «*физической информацией*» в отличие от «*идеальной информации*», которая является результатом деятельности сознания.

Если сопоставить предложенное новое определение содержания термина «информация» с тем определением, которое в свое время дал этому термину В.М. Глушков, то можно сделать вывод о том, что его определение характеризует не саму информацию, а *ее количество*. Действительно, ведь если под информацией мы понимаем *неоднородность* (неравномерность) распределения материи и энергии в пространстве и времени, то именно *количество информации* может служить мерой этой неоднородности (неравномерности). А численное значение этой меры характеризует *степень* этой неоднородности в том или ином конкретном случае, т.е. является ее количественной оценкой.

Таким образом, предложенное В.М. Глушковым определение следует интерпретировать как определение понятия «*количество информации*».

Материя, энергия и информация как философские категории. Одной из наиболее важных философских категорий является понятие *материи*. Однако сегодня при проведении научных исследований в качестве не менее важных философских категорий должны использоваться также и такие понятия, как *энергия* и *информация*. Ведь если термином *материя* (вещество) характеризуются такие свойства реальности, как ее способность к самоорганизации и к более или менее длительному существованию в виде организованных структур, то понятие *энергия* характеризует способность материи к движению, а количество энергии определяет интенсивность этого движения.

Что же касается самого движения, то это может быть *движение в пространстве* или же *эволюция*, когда с течением времени происходит изменение внутренней структуры системы, связанное с ее развитием или же деградацией. Таким образом, эволюцию можно рассматривать как особую форму движения – *движения во времени*.

Понятие «*информация*» характеризует также *сложность* организованных систем материи. При этом количество информации, содержащейся в таких системах, может служить количественной мерой их структурной сложности [3]. Информация является *решающим фактором в развитии эволюционных процессов* в материальных или же энергетических системах. Именно под воздействием поступающей извне информации и происходит выбор одной из возможных траекторий развития в системах самой различной природы, находящихся в области бифуркации.

Таким образом, понятия *материя, энергия и информация* являются сегодня равнозначными философскими категориями, которые, дополняя друг друга, характеризуют различные аспекты наблюдаемых нами объектов, процессов или явлений физической реальности.

Информация и движение. Если предположить, что одной из общих закономерностей природы является ее стремление к равновесию то на этой основе можно установить причинно-следственную связь между такими явлениями, как *информация и движение*. Действительно, ведь характерным проявлением стремления природы к равновесию является общеизвестная *тенденция к симметрии*, т.е. к однородности, к равномерному распределению материи и энергии в пространстве и времени. Эта тенденция наблюдается во многих явлениях природы, а реализуется она посредством *движения* материи и энергии.

Учитывая изложенное, можно полагать, что именно *информация побуждает материю и энергию к движению*, является его фундаментальной первопричиной. При этом необходимо подчеркнуть, что информация также определяет и *направленность* этого движения, которое осуществляется целенаправленно в направлении от области с высокой концентрацией материи к тем областям пространства, где эта концентрация в данный момент времени является меньшей.

Философские основы информатики как фундаментальной науки об информации и процессах информационного взаимодействия в природе и обществе.

1. *Информация*, в широком понимании этого термина, представляет собой объективное свойство реальности, которое проявляется в *неоднородности* (асимметрии) распределения материи и энергии в пространстве и времени, в *неравномерности* протекания всех процессов, происходящих в мире живой и неживой природы, а также в человеческом обществе и сознании.

2. *Физическая информация* представляет собой объективное свойство реальности, которое проявляется в *неоднородности* распределения материи (вещества) и энергии в пространстве и времени, а также в *неравномерности* протекания динамических процессов в неживой природе, технических и биологических системах.

3. *Количество информации* является мерой сложности организованных систем любой природы и позволяет получать количественные оценки уровня этой сложности.

4. *Информация* пронизывает все уровни организации материи, она является *первопричиной движения* материи и энергии и *определяет направление этого движения* в пространстве и времени.

5. *Информация является решающим фактором эволюции*, она определяет направление развития всех эволюционных процессов в природе и обществе.

6. Понятия «*материя*», «*энергия*» и «*информация*» являются *равнозначными философскими категориями*. Они взаимно дополняют друг друга и характеризуют различные аспекты изучаемых наукой объектов, процессов или явлений физической реальности.

7. Можно предположить, что *существуют общие фундаментальные закономерности проявления информации для объектов, процессов или явлений любой природы*. Их изучение и должно являться одной из важнейших задач информатики как фундаментальной науки.

8. *Объектом изучения информатики* как фундаментальной науки являются основные свойства информации, закономерности процессов информационного взаимодействия в природе и обществе, а также методы организации этих процессов в технических, биологических и социальных системах.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Встовский Г.В.* Элементы информационной физики. – М.: МГИУ, 2002-260с.
2. *Глушков В.М.* О кибернетике как науке. // Кибернетика, мышление, жизнь. – М.: 1964.
3. *Кадошцев Б.Б.* Динамика и информация. – М.: Ред. журнала «Успехи физических наук», 1997 – 400с.

ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ АНАЛИЗА СОЦИАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ

М.А. Михеенкова, к.т.н., В.К. Финн, д.т.н., проф., г. Москва

В науках с исходными данными (в том числе, экспериментальными), нуждающимися в структурировании, упорядочении и систематизации, особенно актуально применение логических методов, которые способствуют уточнению неясных идей, формализации полезных эвристик, а также являются подспорьем для формирования концепций и теорий, обобщающих фактические данные. Инструментом решения задач в таких трудно формализуемых областях, требующих обзора массивов исходных данных большого объема и применения логических и вычислительных процедур значительной алгоритмической сложности, являются интеллектуальные системы (ИС).

Создание формальных средств анализа социологических данных с нечисловыми параметрами и использование этих средств для порождения гипотез о социальном поведении (в том числе электоральном) и его детерминантах представляется чрезвычайно актуальной для теории и практики социологического исследования. Важным примером востребованности применения логических средств для формализованного качественного анализа данных является проблема анализа и прогнозирования мнений, традиционно исследуемая лишь с помощью статистических средств, которые не всегда адекватны потребностям отображения специфики индивидуального поведения.

Для решения перечисленных задач предлагается использовать ДСМ-метод автоматического порождения гипотез, который предназначен для проведения рассуждений в открытом мире, опирающихся на частично формализованные знания о предметной области (как объективные, так и субъективные) и объединяющих как логические, так и вычислительные средства. Метод представляет собой синтез познавательных процедур – эмпирической контекстно-зависимой индукции (формальных расширений и уточнений индуктивных методов Д.С. Милля), каузальной аналогии и абдукции (принятие гипотез на основе объяснения начальных данных) Ч.С. Пирса. Последняя представлена в ДСМ-рассуждении специальным критерием достаточного основания для принятия объяснительных гипотез. Формализованная в ИС-ДСМ эвристика адекватна природе социологической задачи.

Основным принципом представления знаний в работе является «постулат поведения»: в описании социального субъекта (хотя бы в неявном виде – потенциально) должны содержаться характеристики, выражающие знания о «социальном характере», индивидуальных качествах личности и содержательные биографические данные, отражающие «историю» развития

личности. Указанная информация является основанием для извлечения и порождения детерминант поведения (установок к нему).

Применение принципа аргументации (в смысле В.К. Финна) [2] при оценивании высказываний является особенностью использования идеи причинности в ДСМ-методе. Аргументами при принятии тех или иных гипотез о фактах предметной области являются (\pm)-гипотезы.

Применение ДСМ-метода автоматического порождения гипотез для анализа и прогнозирования мнений (в частности, электорального поведения) обладает рядом особенностей. При применении ДСМ-метода для порождения детерминант социального поведения [1] (готовности к участию в забастовке заводских рабочих) использовался так называемый «прямой» метод, устанавливающий причинно-следственную зависимость типа «сходство субъектов поведения влечет сходство поведения (готовности к действиям)». Применение прямого метода неявно основано на предположении, что информативность характеристики субъекта поведения превосходит информативность данных о его поведении. Однако анализ и прогнозирование мнений естественно осуществлять, исходя из предположения, что информативность характеристики мнений превосходит информативность представления знаний о субъекте [3]. Соответственно, вариант ДСМ-метода, устанавливающий зависимость типа «сходство мнений влечет сходство субъектов» называется «обратным» ДСМ-методом. Правила правдоподобного вывода, формализующие правдоподобные рассуждения, основанные на указанном предположении, формируют обратный ДСМ-метод автоматического порождения гипотез. Комбинирование прямого и обратного методов открывает возможность развития технологии логического анализа мнений (в том числе – общественных) как нового формализованного средства качественного анализа социологических данных.

База знаний (БЗ) для ИС-ДСМ включает в себя знания двух уровней: объективизированные (модифицированные с помощью формальных средств) факты и множество логических зависимостей, а также порожденные гипотезы (результаты применения процедур) и результаты анализа рациональности. Выявление детерминации на основе аргументации и распознавание противоречий относительно знаний о теме создает возможность формализации и распознавания мотивированного индивидуального поведения как поведения рационального.

Интеллектуальная система высокого уровня есть средство продолжения исследований, повышающее уровень формализованности посредством решателя, применяемого к базам фактов и знаний. Предлагаемая работа позволяет говорить об изменении технологии опроса (социологического исследования) с использованием базы знаний (аргументационной схемы формирования мнений), формализованной эвристики порождения гипотез, семантики логики аргументации как средства анализа рациональности мнений, стабилизации мнений при опросе, а также абдуктивного объяснения базы фактов.

В заключение перечислим возможности, которые предоставляет ДСМ-метод автоматического порождения гипотез при анализе социологических данных и знаний об исследуемом социуме:

- порождает гипотезы о детерминации мнений;
- распознает рациональные мнения, имеющие детерминацию с непустой аргументацией и образующие с «постулатами значения» для темы опроса непротиворечивое множество – а, следовательно, устанавливает мотивированность мнений;
- определяет степень рациональности социальной общности;
- формирует посредством детерминант в базе знаний БЗ социальную структуру относительно темы (мнения, детерминанты, рациональность);
- формирует БЗ относительно изучаемого социума;
- предоставляет социологам материал для исследования индивидуального поведения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данилова Е.Н., Михеенкова М.А., Климова С.Г. Возможности применения логико-комбинаторных методов для анализа социальной информации // Социология: 4М. – 1999. – № 11. – с. 142-160
2. Финн В.К. Об одном варианте логики аргументации // НТИ. Сер. 2. – 1996. – № 5-6. – с. 3-19
3. Финн В.К., Михеенкова М.А. О логических средствах концептуализации анализа мнений // НТИ. Сер. 2. – 2002. – № 6. – с. 4-22

ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ТВОРЧЕСТВО КАК ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС*

В.П. Рыжов, д.ф.-м.н., проф., г. Таганрог

Создание интеллектуальных, в том числе экспертных систем во всех сферах человеческой деятельности требует значительных усилий по формализации экспериментальных данных и процессов их обработки. Особенно значительны трудности в гуманитарных науках и в искусстве, поскольку в них используются трудно формализуемые понятия и предикаты, а в процессуальной сфере преобладают интуитивные методы. В еще большей мере эти трудности возрастают при обращении к процессам творчества, которые в значительной мере пока не познаны. Теме не менее, эта область весьма интересна для исследования и для построения систем искусственного интеллекта, моделирующих творческий процесс.

Несмотря на многообразие видов и предметных областей, с которыми связано искусство, общим для всех его видов является процесс передачи эстетической информации, что было показано еще в середине прошлого века А. Модем [11]. В дальнейшем А.А. Голицын и В.М. Петров показали, эволюционные процессы в биологии и в культуре происходят на основе критерия максимума информации [4,5]. Существенную роль для

* Работа выполнена при поддержке РГНФ, проект № 04-03-00438а

развития информационного подхода в гуманитарных науках сыграли работы В.В. Налимова [12]. Обобщение многих современных представлений по информационному подходу в культуре и искусстве сделано в монографии Г.В. Иванченко [7], а использование синергетических подходов в гуманитарной сфере в хрестоматиях под общим названием «Синергетика и психология» [15]. Развитию информационного подхода в искусстве посвящена недавно вышедшая монография [10]. Естественно, что в этих направлениях остается множество нерешенных проблем, обсуждение которых и составляет предмет данного сообщения.

В моделировании творческой деятельности в искусстве можно выделить два основных направления: 1) исследование и моделирование структур художественных произведений и закономерностей строения их формы; 2) исследование и моделирование процессов творчества (психологические, физиологические, историко-биографические, социальные и иные аспекты). Первое из указанных направлений позволяет в большей мере формализовать экспериментально наблюдаемые закономерности форм художественных произведений и, следовательно, моделировать их (в ряде случаев – весьма успешно [6]). Второе направление пока менее конструктивно, хотя и здесь появляются интересные результаты (например, [9,13]).

Можно ожидать, что в сфере моделирования процессов творчества в искусстве новые результаты могут быть получены с учетом следующих принципиальных особенностей объекта моделирования. Это, во-первых, учет нечеткости описания как целевых функций, так и получаемых в процессе творчества результатов. Эта нечеткость может быть формализована с использованием теории нечетких множеств и, в частности, концепции Беллмана-Заде, определяющей результат как пересечение целей и ограничений [1]. Методика ее использования в указанных ранее целях обсуждается в [10]. Во-вторых, нечеткость и неопределенность представлений творцов не позволяет использовать при экспертных оценках количественные шкалы (интервалов, отношений, разностей), а приводит к использованию, в основном, качественных шкал (порядка, номинальных).

Следует также отметить, что в процессе творчества закономерности проявляются через случайные варианты, отбор которых производит, чаще всего, сам автор. Яркой иллюстрацией такого процесса могут служить, например, черновики Бетховена, обстоятельный анализ которых выполнен А.И. Климовицким [8]. Но указанная случайность не может быть проанализирована традиционными статистическими методами, т.к. в распоряжении исследователя нет статистически представительного ансамбля реализаций. Поэтому каждое произведение искусства представляет собой уникальный объект, для которого строится своя модель. Вместе с тем, указанное не исключает возможность нахождения статистическими методами характеристик художественного стиля, эпохи, автора, что широко используется искусствоведами.

При моделировании творческих процессов следует также учитывать несимметричность и нетранзитивность отношений между элементами художественного произведения (например, персонажами литературных про-

изведений), нелинейность художественных процессов, изменение метрики и свойств временных и пространственных соотношений (блестящий пример такого анализа дан Л.С. Выготским [3]). Можно отметить, что пространство художественного произведения всегда многомерно и не является евклидовым. Например, при исследовании восприятия тембров музыкальных инструментов методом семантического дифференциала пространство признаков получается как минимум десятимерным [14].

Еще одной проблемой художественного творчества является глубокая и многоярусная рефлексия. Ее моделирование связано с введением множественных обратных связей в существенно нелинейной системе взаимодействия элементов.

Ввиду того, что процесс художественного творчества пока существенно скрыт от наблюдения психологическими методами, важнейшей формой его исследования является анализ через синтез. Интересные результаты такого подхода приведены в работах А.А. Володина [2].

Следует подчеркнуть принципиальную ограниченность обсуждаемых моделей художественного творчества. Моделируемый объект относится к классу таких объектов, которые ввиду своей сложности не могут быть адекватно описаны моделями меньшей размерности. То есть, для создания полноценной модели художественного творчества следует создать модель человека в социальной среде, что, конечно, в обозримом будущем представляется невозможным. Но познавательные и технологические возможности моделей художественного творчества достаточно велики и это определяет интерес к их созданию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беллман Р., Заде Л. Принятие решений в расплывчатых условиях. / Вопросы анализа и процедуры принятия решений. – М.: Мир, 1976, с.172-215.
2. Володин А.А. Роль гармонического спектра в восприятии высоты и тембра звука / Музыкальное искусство и наука. Сборник статей. Вып.1.- М.: Музыка, 1970, с.11-38.
3. Выготский Л.С. Психология искусства. – М.: Наука, 1965.
4. Голицын Г.А., Петров В.М. Информация – поведение – творчество. – М.: Наука, 1991.
5. Голицын Г.А. Информация и творчество. – М.: Русский мир, 1997а.
6. Заринов Р.Х. Моделирование тональной музыки на ЭВМ// Современный Лаокоон. Эстетические проблемы синестезии. Сб-к статей по материалам научной конференции. М.: Изд-во МГУ, 1992, с. 90-92.
7. Иванченко Г.В. Принцип необходимого разнообразия в культуре и искусстве.- Таганрог, Изд-во ТРГУ, 1999.
8. Климовицкий А.А. О творческом процессе Бетховена.- М.: Музыка, 1979.
9. Кобляков А.А. О единой модели, задающей творчество в самом широком его понимании (Основы общей теории творчества)// Устойчивое развитие. Наука и практика. – М., 2003, № 2, с.22-42.
10. Копчик В.А., Рыжов В.П., Петров В.М. Этюды по теории искусства. Диалог естественных и гуманитарных наук. – М.: Объединенное гуманитарное издательство, 2004.
11. Моль А. Теория информации и эстетическое восприятие.- М.: Мир, 1966.
12. Налимов В.В. Вероятностная модель языка.- М.: Наука, 1979.
13. Петров В.М., Бояджиева Л.Г. Перспективы развития искусства: методы прогнозирования.- М.: Русский мир, 1996.
14. Рыжов В.П., Рыжов Ю.В. Метод семантического дифференциала в исследованиях восприятия музыки. / Труды международного научного симпозиума «Информационный подход в эмпирической эстетике».- Таганрог, ТРГУ, 1998, с.209-221.
15. Синергетика и психология. Тексты. Вып.1. Методологические вопросы.- М., 1997.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕДАКТИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

И.С. Соколова, к.филолог.н., г. Москва

В сфере редактирования, которое принято относить к гуманитарным видам деятельности вне зависимости от того, какая предметная область лежит в основе произведения, в последние десятилетия предпринимаются попытки использовать интеллектуальные системы. Воздействие этих процессов испытывает на себе главным образом такая сторона редакторского труда, как работа над языком и стилем произведения. Другой составляющей – специально-предметному анализу авторского оригинала – уделяется в этом отношении мало внимания. Нужно отметить, что в качестве наиболее адекватного объекта машинного редактирования выступают произведения естественнонаучной тематики. Так, Т.Парсонс и Н.Сторер еще более двадцати лет назад писали: «...можно ожидать, что новые, более совершенные методы обработки информации будут разработаны сначала в естественных науках, чтобы затем «просочиться» через социальные науки в науки гуманитарные» [1, с. 53–54]. Однако сегодня становится понятно, что специфика этих типов знания накладывает отпечаток на концептуальные подходы к оперированию информацией с участием машины, заставляя по-разному обращаться с естественнонаучной и гуманитарной информацией. В первом случае, по-видимому, разработка и внедрение систем искусственного интеллекта могут оказаться более эффективными в силу большей степени формализации и структурированности знаний. Решению конкретных вопросов как гуманитарной, так и технической направленности, с нашей точки зрения, должно предшествовать обсуждение проблемы машинного редактирования произведений, отражающих естественные науки, на уровне общего, на философском уровне.

Среди направлений специально-предметного анализа произведения важное место занимает проверка фактического материала. В теории и методике редактирования обычно выделяют три основных способа такой проверки: сличение фактов с данными авторитетных источников, внутреннюю проверку и официальное подтверждение [2, с. 254]. Первый – обращение к изданиям – направлен на факты как таковые и может быть с некоторой долей условности соотнесен с онтологическим аспектом редактирования. Здесь применение компьютерных технологий окажется полезным в форме взаимодействия с базами знаний. Второй – обращение к произведению – основан на законах мышления и сопряжен с логической стороной редактирования. В этом случае могут быть задействованы средства логического контроля, реализуемые интеллектуальной системой. Третий – обращение к специалистам – отражает привлечение экспертного знания, и в нем видится проявление гносеологической компо-

ненты редактирования. В подобной ситуации актуальной становится работа с экспертными системами.

Заметим для сравнения, что в случае анализа произведения гуманитарной тематики главную роль начинает играть внутренняя проверка, так как тут важно выдержать смысловое единство системы используемых конкретным автором понятий-идей в пределах одного произведения. Однако автоматизировать этот процесс, вероятно, сложно из-за уникальности предлагаемых каждым автором понятий-идей.

Применительно к работам, содержащим новые, недавно полученные результаты, что имеет место в произведениях научного вида литературы и прежде всего в таком его жанре, как статья, можно говорить о недостаточности применения перечисленных выше способов, если мы имеем в виду естественнонаучные области. Отличие естественнонаучного текста от гуманитарного для поиска решения данной задачи можно определить как отнесенность первого к парадигматическому, а второго – к нарративному дискурсу. Эти два типа дискурса выделены в работе Е.Г.Трубиной, но без указания на их сопряженность с типом знания. Первый служит для того, чтобы продемонстрировать или доказать то или иное утверждение, связывая его с другим на основе формальной логики. Второй формируется на основе значения целого, построенного как диалектическое объединение его частей. Каждый тип дискурса соотносится с определенным пониманием истины: истина как корреспонденция теории и реальности достигается посредством парадигматического типа дискурса; истина как когерентность соответствует нарративному типу дискурса. Последний отличается контекстуальной зависимостью, тогда как парадигматический дискурс дает возможность абстрагироваться от пространственно-временного контекста [3, с. 205]. При редактировании научных произведений естественнонаучной литературы встает вопрос о верификации новых данных с позиций корреспонденции теории и реальности. Этой цели служит действующее в естественных науках требование воспроизводимости результатов исследования. Однако на стадии редакционно-издательского процесса такая проверка оказывается невыполнимой, подтверждение, опровержение или уточнение представленных данных может быть получено лишь после их публикации. Возникающая проблема оценки достоверности содержания произведения до его выхода в свет, на наш взгляд, может быть в определенной степени решена благодаря анализу полноты необходимых для воспроизводимости условий, заявленных или не заявленных в тексте. Человеку достаточно сложно учесть одновременно множество этих условий, тогда как интеллектуальная система могла бы выполнять функцию сначала выявления, накопления, а потом интеграции значимых для процесса экспериментальной верификации атрибутов.

В заключение скажем, что применение интеллектуальных систем в области редактирования даже на этапах их наибольшего развития не может заменить участие редактора-человека, так как редакторский труд отличается ярко выраженным творческим характером. Такие системы

должны рассматриваться скорее как средства поддержки редакторской деятельности, когда окончательное решение принимает человек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Парсонс Т., Сторер Н. Научная дисциплина и дифференциация науки // Научная деятельность: структура и институты: Сб. пер. – М., 1980 – С. 27–55 – (Логика и методология науки)
2. Сикорский Н.М. Теория и практика редактирования: Учеб. для вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – М., 1980 – 328 с.
3. Трубина Е.Г. Повествование в культуре и науке: тенденции взаимодействия // Наука в культуре. – М., 1998 – С. 185–209

еНОМО – ДВА В ОДНОМ (НОМО SAPIENCE В БЛИЖАЙШЕЙ ПЕРСПЕКТИВЕ)

А.С. Нариньяни, к.ф.-м.н., г. Москва

Через 10 – 15 – 20 лет, т.е. еще при жизни основной части нынешнего поколения, сегодняшний цивилизованный НОМО превратится в еНОМО – новый вид, сохраняющий биологическую принадлежность к Homo Sapience, но качественно значительно отличающийся от него за счет симбиоза с продуктами стремительно развивающихся сверхвысоких технологий. В докладе делается попытка представить, каким будет этот еНОМО и формирующаяся вместе с ним будущая е-цивилизация.

Введение

Мы стремительно растаем в электронику и она растет в нас. ПК, интернет и мобильник – это лишь первые шаги лавинообразного процесса, который если не накроет, то радикально изменит нашу цивилизацию в ближайшие 10-20 лет.

Человек – это нечто весьма многомерное: от гения до дауна, от инвалида до олимпийского чемпиона, от негодяя до святого ... Homo Sapience остается видовым наименованием, второй части которого соответствует, мягко говоря, далеко не каждый.

В фокусе этой статьи – технологическая перспектива ближайшей пары десятилетий и связанная с ней эволюция некоторого усредненного human being, которого сегодня еще можно называть НОМО. Биологически за этот период он заметно измениться не может, а вот симбиоз с новыми технологиями способен преобразовать его радикально, превращая сегодняшних НОМО в некоторый новый вид, который вполне будет заслуживать этикетки еНОМО.

Очевидно, что еНОМО не возникнет спонтанно, мгновенно и ниоткуда: средний НОМО уже превращается в него, шаг за шагом приближая тот рубеж, когда новый вид станет очевидной реальностью. В любом процессе есть пионеры, так что можно сказать, что еНОМО уже среди нас, да и сами мы, пусть немного, но ими являемся. Трансформация только начинается, она затрагивает каждого в разной степени, но мы уже не те НОМО, которыми были 20 лет назад, хотя и еще не такие, какими станем через 10 – 15 – 20 лет.

Мы у порога новой эры – очередного захватывающего этапа в развитии Ноосферы, касающегося каждого Homo Sapience, его личности, судьбы, тела, и даже души.

Процесс пошел, как любил говорить один слишком хорошо известный нам лауреат Нобелевской премии мира.

1. Родео верхом на сверхвысоких технологиях

Сегодня у «идущих вместе» будущих еНОМО в одной руке ноутбук или палм, в другой – мобильник. Первый становится все более интеллектуальным и компактным, второй – стремительно вбирает в себя все больше функций (видефон, телевизор, фото, видео, плеер, диктофон, органайзер, и т.д.), превращаясь в смартфон и двигаясь дальше к полной интеграции с остальной информационно-коммуникационной средой через всевозможные сети.

Уже понятно, что телефон в мобильнике далеко не основная функция, а скорее повод к рождению чего-то качественно нового. Происходящая ИТ революция использовала его в качестве того топора, из которого она варит ши нашего близкого будущего. Еще немного, и мобильник вырастет до статуса нашего е-Помощника и даже е-Друга, превратившись в наше Alter ego, нашу е-Тень.

При этом префикс «е» у еНОМО и других используемых в этом тексте е-сочетаний быстро теряет первичный смысл: вся сегодняшняя суперсовременная электроника – всего лишь макет недалекого будущего, в котором она станет таким же этапом прошлого, как ламповая ЭВМ, паровоз или галера. Очень скоро она уступит место технологиям еще более супер с приставками био-, нано- и многими другими, нам пока неизвестными.

В качестве доказательства стремительности развития компьютеров нам постоянно напоминают принцип Мура, согласно которому скорость процессора удваивается каждые два года. За этим расхожим символом прогресса ИТ ухитряются не видеть реального темпа развития вычислительной техники, который можно оценить, только учитывая, кроме скорости процессора, и все остальные составляющие компьютера от объема памяти всех уровней до степени развития интерфейсов и периферии. Между тем, отношение качества к цене ПК растет *на порядок в год*. В то время как для развития традиционных высоких технологий считается сенсационным скачок годовых показателей в десяток процентов, т.е. в *сто раз* меньше.

Сегодня средний ноутбук превосходит отечественного лидера начала шестидесятых БЭСМ-6 примерно в тысячу раз по каждому из основных параметров: по производительности, по объему ОЗУ и объему внешней памяти. Итого миллиард, не считая уровня программных технологий, качества интерфейса и много чего еще. Таким образом, рядовой ноутбук на несколько порядков эффективней всей вычислительной техники мира сорок лет назад.

Как же выросли суммарные ИТ ресурсы человечества за последние десятилетия, если на тот уровень, который был у них тогда, сегодня вышли

возможности отдельного НОМО? И каковы будут ресурсы этого НОМО через 10 – 20 лет с учетом того, что сам он будет полностью включен в мировую вычислительную сеть?

Как суммарный объем интеллекта, вложенного через десятки тысяч ноу-хау в эту информационную мощь человечества, расширит, углубит, умножит ее влияние на будущее нашей цивилизации?

При сохранении такого темпа определение общей перспективы в 10 – 20 лет простой экстраполяцией становится задачей сложной, а, скорее всего, невыполнимой. Если же учесть, что развитие вычислительной техники за свою короткую историю в полвека прошла множество непредсказуемых заранее революций разного масштаба, то простое умножение показателя на «порядок в год» может помочь только в грубой оценке отдельных составляющих, но никак не в надежном предвидении общей картины будущего,

Поэтому уже в начале нашего путешествия в ближайшее будущее стоит оговориться, что эти составляющие хотя и будут относиться к образу еНОМО, но суммарная картина может при этом напоминать совмещение портретов оригинала в юности и лет двадцать спустя. В прогностике это естественно, поскольку привязать все элементы будущего к одной временной шкале просто невозможно, – по крайней мере, я такую задачу взять на себя не могу.

2. Общий взгляд на предмет

Таким образом, нам придется заняться реконструкцией портрета еНОМО, распознавая его по отдельным деталям, примерно так же, как восстанавливают образ неандертальца по фрагментам черепа. В этом процесс нам стоит разделить два плана:

- Общий, отражающий влияние ИТ на цивилизацию (или Ноосферу) в целом,

и

- Индивидуальный, – черты отдельного еНОМО, то самое сочетание «два в одном», которое вынесено в заголовок.

Думаю, что оба эти плана за срок прогноза будут меняться достаточно кардинально и, конечно, взаимозависимо. Трудно сказать, что именно – НОМО или цивилизация – будут более динамичными.

С одной стороны, Ноосфера, т.е. человечество как целое, есть нечто гораздо более масштабное и инертное. Даже под действием самых радикальных факторов цивилизация до сих пор перестраивалась намного медленнее, чем можно было бы ожидать. Этот консерватизм позволял ей выживать в периоды социальных и технологических революций. Однако, возможно, он был связан с разнородностью и разобщенностью человечества, которые обеспечивали замедление любой динамики «в мировом масштабе». Кажется, что глобализация, Интернет и рывок сверхвысоких технологий начинают расшатывать этот консерватизм, в результате чего Ноосфера в целом может обойти индивидуального НОМО по скорости качественных изменений.

Но возможно и обратное: в ближайшей перспективе, темп превращения НОМО в еНОМО, прежде всего через молодежь, будет опережать эволюцию основных структурных составляющих общества: политики, экономики, социальных процессов.

Пытаясь представить нашего ближайшего потомка и его цивилизацию, рассмотрим некоторые из основных составляющих их формирования, к которым можно отнести следующие:

- Естественный отбор в мире электроники
- Роботы внутри нас
- Симбиоз с потомком мобильника
- Среда обитания еНОМО
- Е-возможности формирования личности
- Глобализация индивидуального общения
- еНОМО и Большой Брат
- еНОМО крупным планом

К сожалению, объем этой статьи не позволит рассмотреть множество других интересных тем, таких как интеллектуальный дом, культура, транспорт, политика, война и несколько других, каждая из которых заслуживает не только отдельного доклада, но специальной монографии.

Зато в наш обзор попадет не такая уж далекая перспектива ухода в историю таких базовых компонентов цивилизации как рынок и бюрократия, а завершится он рассмотрением возможности реализации личного бессмертия.

3. Естественный е-отбор

Интеллектуализация ИТ – это неизбежный этап, необходимость которого подталкивается гиперактивностью двух тесно взаимосвязанных процессов:

- растущим потоком всякой е-техники, которая, множась и эволюционируя, отчаянно борется за свое право на жизнь, т.е. место на рынке, изо всех сил пытаясь доказать свою полезность и даже необходимость,
- всеобщей информатизацией, начинающей проникать не только на каждое рабочее место, но и в карман, на кухню, и даже внутрь организма.

Для того, чтобы не исчезнуть в этом гольфстриме, технологии и всякие автономные устройства от микро до макро должны выжить в жестоком естественном отборе, который уже исчерпал возможности периода вегетативного развития и требует не только удешевления и миниатюризации, но и все более высокого уровня интеллекта. Информационные технологии вступают в эпоху, когда требуется понимание пользователя «на лету», часто лучше, чем он понимает себя сам.

Эра, когда на каждую ЭВМ в очередь стояли яйцеголовые, за счастье работать на ней готовые постигать китайскую грамоту примитивных технологий программирования, прошла навсегда. Казавшийся когда-то передовым лозунг «программирование – вторая грамотность» выглядит первоапрельской шуткой по отношению к сотням миллионов наивных пользователей: школьников, чиновников, солдат, домашних хозяек.

Обычный человек – завтрашний eНОМО – будет использовать все эти e-прибамбасы, в том числе и претендентов на роль e-Друга, ровно настолько, насколько они смогут стать ему понятными, превратиться для него в полезные компоненты «электронной средой обитания».

4. Роботы внутри нас

Начнем с тех высоких технологий, которые нацелены на внедрение в наш организм. Этот комплекс средств можно разделить на три уровня:

- долговременные или пожизненные составляющие,
- элементы длительного (недели, месяцы) и
- оперативного (часы, дни) действия.

На обсуждаемом периоде в 20 лет не предполагается прямого тотального включения личности в какую-то суперсеть в стиле «Матрица». Однако начнется все более широкое внедрение в организм датчиков и эффекторов, уже получивших название нано- и даже молекулярных роботов. И вся эта невидимая армия наводнивших наш организм искусственных помощников будет заниматься нашим здоровьем: биомониторингом, физиологической регуляцией, медицинским контролем и лечением.

Очевидно, что датчики, эффекторы и создаваемые на их основе все более масштабные комплексы микроустройств, – это базис, необходимый для контроля и оптимизации действия не только самих этих комплексов, но более традиционных средств воздействия на организм. В ближайшем будущем тело человека будет становиться все более прозрачным. И управляемым. Чуть ли не до каждой клетки.

Микроустройство означает здесь совсем не обязательно какие-то чипы, какими бы они миниатюрными не становились. Самой этой полупроводниковой парадигме жить осталось не так уж много. Ее вытеснят – по крайней мере на территории нашего организма – другие, гораздо более тонкие, элементные базы, все более приближающиеся к молекулярному и атомному уровню, прежде всего те, которые видны уже сегодня: нано, био, гено.

Эти технологии будут работать для реализации и внутренних и внешних функций. Первые будут направлены на совершенствования «системы тела», что предполагает как оптимизацию заданного природой организма, так и механизмов его «реинжиниринга». Например, перестроить пропорции и получить фигуру культуриста можно будет запуском соответствующих внутренних программ, без многочасовых занятий бодибилдингом.

Развитие самых разных внешних функций будет направлено на прямое взаимодействие организма eНОМО со средой. Например, на управление компонентов среды сигналами мозга. Другая, направленная к мозгу извне, будет обеспечивать расширение возможностей личности и воздействие на центральную нервную систему в лечебных целях, а также, возможно, использоваться для коррекции психологии eНОМО: ограничение агрессии, блокирование боли, мобилизация, и т.п.

И здесь, как всегда, границы между воздействием в интересах личности, в интересах общества или в интересах «третьей стороны» очень условны и предоставляют все более широкий простор для манипулирования.

5. Наш Милый Друг

Подросток в наушниках плеера, занятый игрой на мобильнике, временами заглядывающий на трансляцию матча и обменивающийся СМСками – этот эмбрион будущего еНОМО, «погруженность» которого в электронный мир растет прямо на глазах. Поскольку Япония в этом процессе на корпус впереди, то там эта картина еще нагляднее: симбиоз начинает походить на наркотическую зависимость, – например, школьница, которую на неделю лишили ее любимого мобильника, билась в истерике, когда ей его вернули.

Уже сейчас для многих потерю личного компьютера можно сравнить с серьезной инвалидностью, – урон может быть невосстановим: контакты, архивы за многие годы, тексты, фотографии, музыка... – утрата огромной части личности.

Это при том, что наш будущий е-Друг представляет собой еще в основном довольно пассивную, бестолково организованную, память. Если отвлечься от прикладных пакетов для специалистов, то пока е-Друг может только самое простое: поискать текст по ключевым словам, проверить его орфографию и помочь оформить для печати. Выполнит функцию калькулятора, примет почту, защищая ее от вирусов, а в последнее время и от спама. Может работать средней стенографисткой и очень посредственным переводчиком. В отдельных, довольно узких, областях может выступить в качестве эксперта.

Конечно, ему еще очень далеко до толкового секретаря, помощника, консультанта. Далеко сегодня, но вполне достижимо за 10-15 лет в результате форсированного роста интеллектуализации. В пределах этого симбиоза к середине века еНОМО с рождения и до старости будет находиться в своего рода личном информационном коконе, который будет его воспитателем, защитой, помощником, дополнением, усилителем, продолжением, – его Alter Ego, помогающим ему в развитии и развивающимся вместе с ним.

Все более широкий канал информации, получаемой человеком извне, умноженный на электронизацию организма и просто невероятный прогресс виртуальной реальности, начнут размывать и без того нечеткую грань между объективным восприятием и субъективным, синтезируемым искусственно. Это искусственное манипулирование сознанием НОМО всегда осваивал сразу же, как только овладевал новым каналом информации. Подменять реальность – обманывать, пугать, возбуждать – умеют и животные. Эти естественные средства человек расширил синтетическими: рисунком, речью, письменным текстом, музыкой, театром. За последний век к этому добавились фото, кино, телевидение. Сегодня в этот спектр включился быстро растущий поток электронной информации самого разного типа, который расцвет мобильника превращает в обвал. Вот-вот сюда добавятся тактильные ощущения, запахи, эмоции.

Совсем не так уж далеко до того времени, когда на любом расстоянии станет возможным самый интимный прямой контакт на любом расстоянии с близким человеком. Или его имитацией. Или виртуальной правнучкой резиновой куклы, продаваемой сегодня в лавке «интим».

6. Среда е-обитания

Погружение НОМО в быстро растущую и усложняющуюся электронную среду обитания, т.е. переход в вид еНОМО, можно сравнить с приездом деревенского подростка в мегаполис: многократное расширение окружающего мира, умножение его сложности, возможностей и соблазнов.

Интернет наступает. Он уже вылез из компьютера, становится частью любого мобильного, в ближайшие годы будет элементом каждой квартиры и комнаты. И, может быть, даже еще раньше попадет к нам под кожу. Всемирная сеть становится единой нервной системой цивилизации, а вход в нее – окном и дверью в brave new world новых возможностей.

Эти возможности включают чуть ли не все: справки, услуги и консультации, все виды обучения и образования, фантастический спектр развлечений, все виды хобби, возможности реализации в бизнесе, науке и искусстве, ограниченные только личными способностями и удачей.

Справки, услуги и консультации: от бытовых справок *где ближайшая аптека, что в кино, где купить мебель для кухни*, до достаточно сложных консультаций *о новом лекарстве, работе, обмене квартиры* и т.п. Консультации усложняются, растет и спектр услуг: электронная торговля, банковские расчеты, реклама.

Сегодня электронное образование только формируется и набирает силу. От простого текстового пособия к обучающим системам и, наконец, к дистанционному образованию. еНОМО сможет учиться всему, чему угодно, не выходя из дома. Привлечение ведущих специалистов, умноженное на потенциал средств мультимедиа, позволят создать учебные программы, намного превосходящие по качеству уровень среднего ВУЗа. Развитие этого сектора будет менять и саму традиционную систему обучения в школах, колледжах, институтах, даже курсах, кроме тех составляющих образования, где виртуальная реальность не может полностью заменить прямой опыт.

Но и в таких областях прямой опыт может сокращаться до необходимого минимума. Достаточно вспомнить, например, о тренажерах для пилотов, – системы такого типа, еще десять лет назад представлявшие собой дорогое «спецоборудование», в ближайшие годы могут стать доступными для каждого: первые недели опыта начинающий водитель сможет получать, разъезжая по виртуальной Москве в условиях, мало отличимых от реальных. Кроме возможности попасть в реальное ДТП.

7. Все е-возможности

Следующий этап развития СМИ, искусства, науки и бизнеса в рамках е-цивилизации представляет собой такую панораму, что его придется пройти пунктиром по диагонали.

Традиционные СМИ доживают последние годы. Телевидение превращается в цифровое, широкоэкранный, карманное, интерактивное, и чем дальше, тем все более персональное. Сайт становится не менее важной частью газеты и журнала, чем его привычная бумажная форма, а время окончательной победы интернет-изданий над традиционными определяется только шириной доступных каналов и размерами мобильных экранов. У привычных телевизоров, если они и выживут, останется только та часть населения, которая, не ощущая потребность выбора, предпочтет существовать в привычном мире искусственного информационного питания.

ТВ в 20-м веке «отгрызло» значительную часть территории свободно-го культурного времени человечества у театра и кино. Оно продолжило начатый комиксами процесс замены текста картинками, окончательно сместив книгу с принадлежавшего ей несколько сот лет места «властителя дум». В последнее десятилетие компьютер продолжил это наступление, все шире раздвигая рамки масс-культуры и как волшебный крысолов все дальше завлекая детей и взрослых в гипнотизирующий инфантильный мир игровой виртуальной реальности.

Виртуальная реальность не только завлекает, – она наступает: большой и сложный фильм уже снимается в пустом и темном зале, где вся жизнь от панорам и пейзажей до исторических интерьеров и деталей синтезируется на компьютере натуральней и дешевле, чем в натуре. Еще немного и живые актеры будут участвовать в роли свадебных генералов, в качестве звезд, приглашаемых «для перчика», в качестве такой же экзотики, которой вчера были виртуальные динозавры. Цифровая реальность приходит и на эстраду и в театр. Писатели фантастики не редко оживляли виртуальной обстановкой быт далекого будущего, – сегодня ясно, что оно совсем не такое уж далекое.

При этом электронные виды искусства размножаются как новые виды спорта, а невероятные возможности человеческого воображения умноженного на компьютерные технологии делают перспективы ее применения совершенно непредсказуемыми. Она захватывает не только зрительное пространство, но и звук, включая музыку, она вторгается в мир осязания и запахов, сферу эмоций. А, главное, сам процесс творчества – наша монополия – совсем не так неприступен, как это кажется. По крайней мере, нет никаких сомнений, что у масс-культуры есть все для того, чтобы выступить генеральным заказчиком тотальной компьютеризации самой себя.

Странно, но кажется, что не искусству, а науке не страшны пока никакие цунами компьютеризации. И чем быстрее ИТ поглощает ее нижние этажи, тем более стремительно растут верхние, на наших глазах превращая вче-

рашнюю башню слоновой кости в ее вавилонскую предшественницу, стоящую для штурма неба.

Теоретические области науки вообще не требуют присутствия сообщца в одном месте, поскольку прямые контакты обеспечиваются видеосвязью и телеконференциями. Быстро растущие возможности сочетания компьютерного моделирования и виртуальной реальности позволяют все больше вытеснять материальный эксперимент машинным примерно так же, как тренажер заменяет реальный самолет или автомобиль. Распределенные команды, объединенные в коллективы сетями прямой связи и использующие доступные через Интернет почти неограниченные вычислительные ресурсы, смогут работать практически в любой области при значительном сокращении капитальных вложений и материальных ресурсов. Реальный эксперимент останется необходимым только на переднем крае науки, где объект исследования еще не настолько изучен, чтобы превратить его в эквивалентную модель.

8. Конец рынка и бюрократии

Еще одно направление наступления новой эры – это е-бизнес. Уже сейчас он гиперактивен, напористо проникая в жизнь по всему фронту от спама до электронных бирж, от хранилищ данных до систем поддержки решений и ситуационных центров; B2B, ERP, CRM и т.д. и т.п. Деловая контора стала насквозь электронной, система управления компанией как пылесос втягивает функции белых воротничков. Блондинка за компьютером в приемной скоро станет таким же эксклюзивным элементом стиля офиса как музейная картина или антикварный экспонат.

Более того, самое святое нынешней цивилизации – рынок – если и выживет, то может превратиться в свою противоположность. Компьютеризация бизнеса и прежде всего банковской и налоговой систем сделает их все более прозрачными, оптимизируемыми и детерминированными. Тут не так далеко до формирования сообщества систем управления, в котором каждый участник знает наилучший вариант своей и чужой игры на N ходов вперед, в результате чего свободная рыночная экономика может сама «стихийно» превратиться в стратегически сбалансированное плановое хозяйство. Похоже, что если бы советская власть прожила еще три десятка лет, то экономические системы в СССР и «цивилизованных» странах стали бы практически неотличимы. А поскольку экономика и социальная сфера – это близнецы-братья, то сходство может стать просто поразительным.

Вряд ли выживет и последний краеугольный камень нашей цивилизации: бюрократия исчезнет как класс и также станет виртуальной, превратившись в е-бюрократию. В это счастье невозможно поверить, однако этот процесс неизбежен. Он естественным образом и почти незаметно уже идет снизу: бумаги и формы переходят в е-текст. Документооборот еще туповат, но с каждым поколением ИТ (т.е. каждые несколько лет) будет становиться все более интеллигентным, окончательно вытесняя канцелярию и архив. Компьютерные программы заменяют бухгалтерию, складские – АХО. Принять оптимальное оперативное решение при достаточной полной информации несложно. Стратегическое, конечно, на-

много сложнее, но ведь компьютер выигрывает в шахматы у чемпиона мира уже сегодня.

Завершение эпохи чиновника неизбежно, поскольку одновременно с ускоряющимся усложнением Ноосферы в кубе растет объем и неэффективность бюрократии. Она становится проблемой номер один не только устойчивого развития, но и самого выживания человечества, отнимая приоритет у экологии и локальных войн.

При концентрации усилий интеллектуальные ИТ вполне могут покончить с нижней частью пирамиды бюрократии в ближайшие пять – десять лет. С завершением общих баз данных о населении и внедрением технологий автоматической идентификации личности не нужны станут справки. Исчезнет нижний, технический слой бюрократической пирамиды. За ним последует «творческий» уровень оформления отчетов и распоряжений. Далее – уровень простейших решений.

Пирамида будет все более проседать, теряя в этажности и объеме, становясь все более прозрачной и детерминированной. Исчезнут различные окошки, приемные, залы для совещаний, а потом кабинеты лиц, уполномоченные что-либо решать. В конце концов только на самой макушке бывшего кафкианского замка бюрократии в знак дани традициям останутся в качестве флюгеров уполномоченные (кем?) функции VIP.

9. Глобализация общения

Одним из основных свойств среды обитания eНОМО становится глобализация общения.

Если я поклонник Блаватской или любитель игры в го, мне требуется среда общения. Для продвинутого фана необходимо сообщество единомышленников, энергетика внутренней жизни которого достаточно высока. Еще недавно такое сообщество формировалось локально, ограничиваясь территорией, размеры которой определялись традиционными средствами коммуникации.

Интернет уже разрушает этот региональный принцип организации: глобальные сети связи делают естественный контакт в реальном времени таким же привычным элементом любого дома, каким во второй половине двадцатого века стал телевизор. Общество любителей игры в го получает уровень глобализации, обеспечивающий равные возможности участия для своих членов в любой точке земного шара.

Это означает, что государственные границы будут все больше терять смысл: российский гражданин в Гренландии сможет находиться в гораздо более активном прямом контакте с русскоязычной диаспорой, чем сегодня по месту жительства. Живя в деревне, можно будет найти партнеров по хобби на другом конце земли, получать образование в Оксфорде и консультации в лучшем центре тибетской медицины.

Нервная система Ноосферы становится все более сложной. Ее роль «во благо» кажется очевидной. Уровень и эффективность ее организации может многократно возрасти, так же как и многократно расши-

риться спектр возможностей и творческой реализации для каждого человека – ее виртуальной клетки.

Но и эффект «во вред» также неизбежен, хотя пока невозможно предвидеть и оценить его в полной мере. Информационная избыточность сродни свободе слова: в ее «белом шуме» можно найти любую точку зрения, но быть услышанным – для этого необходим мощный усилитель. Да и любая сложность – сестра уязвимости: мы видим результаты действия все более «хитрых» вирусов и талантливых хакеров, способных взламывать самые «непреодолимые» системы защиты. Реклама, пиар и манипулирование сознанием уже приспособливается для себя Интернет и прочие е-составляющие цивилизации, используя те же приемы, что и в уже полностью подмятых ими СМИ.

Каждый шаг технологического прогресса вращается в ткань цивилизации, становясь ее необходимым компонентом, укрепляя ее в одном плане и делая все более уязвимой в другом. Так серьезное отключение электричества или канализации в городе может вызвать катастрофу, а в небольшой деревне – только вполне поправимые трудности.

10. Е-свобода

Чем выше технический уровень Ноосферы, тем более зависимым от ее многомерной сложности становится еНОМО. Его индивидуальность контролируется уже не только неповторимостью отпечатков пальцев. Биометрия все время расширяет набор граней идентификации: голос, зрачок, ДНК... Того и гляди, вшитый чип будет не только сообщать твой личный набор параметров и хромосом, но место на карте с точностью до метра.

«Плохому» еНОМО будет все сложнее уходить от присмотра Большого Брата. А кому считаться плохим, насколько и почему, будет становиться вопросом все более тонким и деликатным, объективность которого будет с точностью до грамма определять весы добра и зла надвигающейся е-цивилизации.

Появляется ощущение, что напор ИТ формирует новый мир, вымывая из его фундамента краеугольный – конечно, виртуально – принцип либерализма: свободу личности и противопоставление ее «системе». Этому процессу как бы помогает провидение, послав ему в качестве катализатора неуклонно ширящуюся всеобщую борьбу с мировым терроризмом. Очень напоминающую ту самую борьбу за мир, в результате победы которой камня на камне не останется.

На самом же деле, панорама еще более драматична: очень похоже, что е-цивилизация утратит и остальные краеугольные камни сегодняшнего цивилизованного мира, который так активно совмещает функции повивальной бабки и крестного отца.

Отомрет не только возможность НОМО сменить личность или «исчезнуть из обращения», из обращения уйдут и *наличные* – «наше все» рыночной экономики. Cash, как и много другое, навсегда утратят материальность и перейдут в категорию сущностей виртуальных. Электронные счета и новые формы расчета, интегрирующие кредитные карты и

мобильники ближайшего будущего, сделают дензнаки не только лишним, но и мешающими тотальной прозрачности финансовых потоков.

Таким образом, в мире eНОМО прозрачным станет он сам, его финансы и имущество. А также и вся экономика, опирающаяся на рынок, в котором прозрачность и уровень автоматизации решений превратит его в нечто вроде шахматного турнира одинаковых компьютерных программ. С этого рынка уйдут те, у кого программы будут хуже, а оставшиеся равные попадут в равновесие патового баланса сил, в котором решения будет принимать электронный буриданов осел.

К этой впечатляющей картине осталось добавить широкие возможности манипулирования как отдельными гражданами, так и самыми различными группами. Такие возможности и сегодня близки к совершенству, но трансформация НОМО в eНОМО добавляет к этому искусству дополнительный набор средств. Сама прозрачность члена общества практически под любым углом сделает его идеальным объектом морально-психологического воздействия в «правильную сторону». Потенциал использования достижений хайтек в различных частях тела eНОМО, включая мозг, неограничен. Легко представить самые широкие возможности объекта этого совершенствования и как личности, и как элемента e-цивилизации. Хотя, конечно, почти все это достижимо и сегодня без каких-либо микро- и нано- прибабасов.

Поскольку я отношу себя и читателя к интеллигенции, то, как бы сам собой, мой герой eНОМО стал развитием вида Homo Sapience, умноженным на возможности создаваемой им самой новой технологической цивилизации, которая помогает ему превратиться в суперличность (этому варианту цивилизации можно присвоить индекс А).

Однако надо признать, это направление путешествия в будущее не единственное и, возможно, далеко не самое вероятное. Мы уже видели развитие событий, когда прогресс не просто корректирует свое направление, а совершает нечто вроде мертвой петли. В результате его доминантой становится сочетание политехнологий, лингвистического программирования и масс-культуры, которые подготавливают оптимальный уровень разжижения мозгов, обеспечивающий питательную среду для цивилизации Б – той антиутопии, которая проглядывала местами в предыдущих разделах.

Остается надеяться, что Б в этом соревновании цивилизаций не окажется единственной альтернативой, и уж если этим двум вариантам придется как-то сосуществовать, то в самом крайнем случае пусть это будет не хуже чем сегодня.

11. eНОМО крупным планом

Мы уже обсудили набросок того brave new world, в котором будет жить eНОМО: с одной стороны включение в глобальную e-цивилизацию с ее океаном возможностей образования, коммуникации, личного развития и развлечений, с другой – электронизация его организма, и с третьей – растущая зависимость от нее вплоть до тотального контроля, уровень которого не снился и самым авторитарным системам.

Осталось поближе познакомиться с самим eНОМО, чтобы представить, кем станет НОМО сегодняшний? Какой импульс получают его индивидуальные способности, какие подпорки и усилители предоставят ему сверхвысокие технологии, в каких направлениях сделают они возможным как развитие «традиционных» сторон его личности, так и добавление качественно новых?

Фантастика и футурология уже породили на эту тему море теорий и догадок, обсуждение которых нам придется оставить в стороне. Поскольку задача этой статьи ограничена в основном экстраполяцией нескольких уже сложившихся линий развития ИТ, мы сократим рассмотрение основных пунктов этого раздела до минимума, достаточного для суммарного отображения вполне реальных сторон портрета нашего героя.

Выше уже упоминалось, что eНОМО с момента рождения будет находиться в своего рода коконе: технологической оболочке, выполняющей функции его воспитателя и помощника. Фактически, эта оболочка станет его расширением и продолжением, помогающим ему в развитии и развивающимся в симбиозе с ним, совершенствуя его интеллект, способности, психологию и физические возможности.

Интеллект. Для eНОМО становится достигаемой вся накопленная человечеством информация, которая к этому времени будет оцифрована практически полностью. В его распоряжении будут по существу неограниченные резервы памяти, доступны мощные глобальные технологии вычислений, поиска, содержательной обработки данных и знаний, оценки, выводов и обобщений. Мощные экспертные системы в любой области будут открыты ему для нахождения оптимальных решений. Это перечисляется здесь не для очередного обзора возможностей, предоставляемых eНОМО его цивилизацией, а в качестве иллюстрации масштаба средств умножения его личного потенциала. Так же, как средний ноутбук сегодня превосходит по ресурсам всю компьютерную технику мира сорок лет назад, так и eНОМО с данными рядового научного сотрудника может оказаться равным крупному современному исследовательскому институту, а то и нескольким.

И дело тут не только в резервах предоставленного ему «компьютерного разума». Умножаются и *способности* самого eНОМО. Он с детства станет объектом анализа и оценки его индивидуальных особенностей и талантов, воздействия специальных технологий их развития, реализации и «раскручивания». Глобальная информационная среда будет служить катализатором активного взаимодействия одаренных eНОМО, необходимого для их дальнейшего совершенствования.

Психология eНОМО потенциально может превзойти достижения техники Дзен или йогов в освоении методов и приемов адаптации, концентрации, саморегуляции, мобилизации и всего прочего не только или не столько опираясь на их методы, сколько на поддержку в этом плане своего e-кокона.

Физиология eНОМО получит свой спектр средств поддержки и развития организма, ориентированные на стимулирование физических воз-

возможностей, совершенствование органов восприятия, наилучшего режима функционирования внутренних органов, мозга, мышц.

Те же технологии станут частью будущей медицины, которая будет опираться на весь спектр будущих хай-тек от нано-устройств до концентрации наиболее передового опыта в интеллектуальных приборах и системах. Это позволит ей сделать возможным невозможное в восполнении и восстановлении утраченных или ограниченных по отношению к норме способностей, компенсации и протезировании функций зрения, слуха, руки, ноги, сердца, реабилитации пострадавших участков мозга, восстановлении провалов памяти или забытых событий прошлого.

Думаю, что тут стоит остановиться, поскольку далеко не все возможности человека достаточно изучены или даже достоверно известны, и именно развитие этих глубинных не исследованных сторон личности может изменить портрет еНУМО более радикально, чем все перечисленные выше сверхвысокие технологии.

12. От alter ego к бессмертию

Если все разделы выше касались так или иначе экстраполяции текущих процессов, то данный можно с полным правом отнести к пересечению футурологии и научной фантастики. Однако мне этот сюжет представляется не таким уж фантастическим, за исключением, может быть, одной – двух фраз, относящихся к распределению ролей в тандеме «душа – тело». В любом случае, обсуждаемая тут тема становится все более актуальной, хотя ее «окончательная» реализация выходит за рамки обсуждаемого периода, причем, быть может, и весьма значительно.

Два фактора строят технологическую дорогу к индивидуальному бессмертию: быстро расширяющийся объем и разнообразие оцифруемой «персональной» информации и доступность неограниченных по сути резервов памяти для ее накопления.

Когда-то эта информация ограничивалась материальными отпечатками личности: письмами, дневниками, портретами, частями гардероба. Затем туда добавились фото и кино материалы, аудио и видео записи. Сегодня эти «штучные» элементы архива поставлены на поток: электронная фотография и кино, почта и любые текстовые материалы в памяти компьютера. Завтра реки информации станут частью среды обитания: уже ведутся работы, решающие задачу превращения мобильного в летописца жизни его обладателя, в устройство, записывающее его жизнь, автоматически систематизируя все проходящие через личные информационные каналы сообщения, снимки, видео и звуковые клипы.

Добавление сюда трехмерности пространства, запахов, тактильных ощущений, информации от многочисленных электронных элементов, отражающих состояние организма, биотоков и эмоций, позволит фиксировать при желании каждую секунду существования чуть ли не во всех измерениях. Если когда-нибудь к этому добавится возможность визуализировать и фиксировать внутренний виртуальный мир – сны, воспоминания, воображаемые образы, то полнота и воспроизводимость этой информации в некотором смысле отделит душу от тела. Причем

именно душа получит в активной е-памяти 0.99.. alter ago, число девяток которого будет постоянно расти, а тело, таким образом, превратится в некое очень сложное устройство для записи и воспроизведения этого мега архива.

Добавьте сюда клонирование и генную инженерию, и станет очевидной возможность заменять это сложное устройство тела по частям или целиком, подправляя ошибки природы и наследственные недостатки, с полной гарантией бессмертия души на протяжении всего периода цивилизации, способного обеспечить стабильность такого процесса.

Хотя параллельно на будущее бессмертие работают уже сегодня и быстро разворачивающиеся нанотехнологии, ориентированные на создание устройств молекулярного и даже атомного размера, способных следить в организме человека за функционированием клеток и корректировать их в случае отклонений от заданного оптимума. В результате чего человек никогда не будет болеть и сможет жить вечно.

Заключение

Очевидно, что каждая из рассмотренных выше тем в отдельности достаточно хорошо известна и не содержат никаких откровений. Однако, как это часто бывает, сумма или произведение очевидных фактов вместе могут послужить основой для оценки общей картины и новых выводов.

Точки бифуркаций, т.е. крутых поворотов траектории, отличаются своей внезапностью: все настолько привыкают к текущему ходу событий, что как бы не видят или не могут вообразить все более очевидного приближения – точнее сказать, наезда – предстоящего драматического скачка. В политике такие повороты истории часто происходят за дни или даже часы, в технологиях – еще недавно за десятилетия. Сегодня темп развития вырос настолько, что радикальные смены технологий происходят за несколько лет, а иногда и того быстрее.

Далеко не все составляющие эволюции сверхвысоких ИТ, определяющие образ лично еНОМО и его этапа цивилизации, удалось затронуть в этом докладе даже бегло. Кроме того, наверняка за рассматриваемый период в некоторых, если не в большинстве, из этих составляющих произойдут свои, так сказать локальные, бифуркации, которые в той или иной степени повлияют и на общую картину.

Думаю, что в первом приближении проведенная реконструкция достаточно близка к будущему оригиналу, хотя этот оригинал несколько двоится, совмещая ближний план, отстоящий на 10-20 лет, и второй, раза в два–три более далекий. Приближающаяся точка цивилизационной бифуркации «еНОМО» слишком близка, чтобы спокойно относить ее к сфере научной фантастики. Она у порога, ее приближение отчетливо ощущается уже сегодня. Мы сами профессионально вносим вклад в ее формирование.

Похоже, что подобно остальным глобальным супертехнологиям, – атому, космосу, генетике и другим, ИТ на очередном этапе своего развития в начале нового тысячелетия предлагает нам все тот же сомнительный подарок – Ящик Пандоры, завернутый в Скатерть Самобранку...

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Карицкий И.Н.</i> О Всероссийской междисциплинарной конференции «Философия искусственного интеллекта».....	3
<i>Нариньяни А.С.</i> Путь России в информационной технологии XXI века.....	11

I. Сознание и искусственный интеллект26

<i>Алексеев А.Ю., Кураева Т.А., Тумасян А.К.</i> Проблема зомби и перспективы проектов искусственной личности и искусственного общества	26
<i>Антипенко Л.Г.</i> Новый взгляд на проблему искусственного интеллекта сквозь призму квантово-компьютерных технологий	33
<i>Бугаков И.А.</i> Информационно-синергетический подход к сознанию как основа для создания искусственного интеллекта	36
<i>Герасимова И.А.</i> Системно-иерархическая модель сознания и восточная метафизика	39
<i>Дубровский Д.И.</i> Искусственный интеллект и проблема сознания	42
<i>Заикин С.И.</i> Программная форма движения – основа процесса мышления.....	48
<i>Карицкий И.Н.</i> Основные психологические принципы самообучения восприятию систем искусственного интеллекта	51
<i>Кочергин А.Н.</i> Искусственный интеллект и мышление	53
<i>Ладов В.А.</i> Интенциональность как основание различия человеческого сознания и искусственного интеллекта	56
<i>Макарчук М.М.</i> Об основном отличии искусственного и естественного интеллекта	59
<i>Мицветадзе А.В.</i> Искусственный интеллект и некоторые аспекты природы психики	61
<i>Никитина Е.А.</i> Коммуникативная интерпретация «Я».....	63
<i>Огурцов А.П.</i> Достижения и трудности в моделировании интеллектуальных актов	67
<i>Панов О.В.</i> Применение объективных инструментов познания функциональной структуры бессознательного как возможность формирования новых принципов искусственного интеллекта	71
<i>Самохвалова В.И.</i> Предполагает ли машинное творчество возможность машинного вдохновения?	72
<i>Сердюков Ю.М.</i> Естественные информационные системы человека – основа искусственного интеллекта	76

<i>Соловьев О.В., Бекова Е.А.</i> Об одном условии осуществления истинно целенаправленных (субъективно-реализуемых) процессов	79
<i>Юлина Н.С.</i> Обретение разумности: «сократический диалог» и интеракция с компьютером	82

II. Методологические проблемы роботизации и исследования виртуальной реальности85

<i>Алексеева И.Ю., Петрунин Ю.Ю., Савельев А.В.</i> Герменевтическое дополнение к вопросу о природе виртуальных реальностей.....	85
<i>Алексеев А.Ю., Бондарь А.В., Скришевская Н.С., Игнатов С.А., Карпук Н.В.</i> К проблеме приписывания ментальных свойств компьютеру.....	88
<i>Глазунов В.А., Глазунова О.В.</i> Моделирование творческого акта средствами робототехники	91
<i>Данилевский И.В.</i> Философия искусственного интеллекта, квантовые компьютеры, квантовая криптография и закон Ципфа-Парето.....	92
<i>Еремин В.М.</i> Методологические проблемы создания и исследования систем виртуальной реальности.....	94
<i>Ивашов Е.Н., Александров В.Е., Домась К.И., Пак М.М., Панов А.В.</i> Методологические аспекты нанотехнологии.....	96
<i>Игнатьев М.Б.</i> Роботы, аватары и люди как системы со структурированной неопределённостью	100
<i>Лобовиков В.О.</i> Естественное право как математика свободы и морально-правовое программирование автономных адаптивных роботов	105
<i>Неусытин К.А., Нгуен Кхан Кхием, Чи Циан Нам, Фам Вьет Куонг.</i> Интеллектуальная компонента робототехнических систем	107
<i>Нехамкин В.А.</i> Виртуальная история – направление решения проблемы сослагательного наклонения в историческом познании.....	108
<i>Пронин М.А.</i> Эпистемологические проблемы исследования виртуальной реальности	110
<i>Станкевич Л.А.</i> Проблемы развития гуманоидной робототехники.....	113

III. Социокультурные аспекты изучения искусственного интеллекта 116

<i>Алексеев А.Ю., Дрозд А.Л., Кислюк А., Маклашевская Н.В., Скрябин А.В.</i> Социокультурные ориентиры компьютерных моделей «смысла».....	116
<i>Баксанский О.Е., Кучер Е.Н.</i> Моделирование социального интеллекта в когнитивных науках.....	120
<i>Демиденко Э.С.</i> Информполис как научно-технологический центр информатизации общественной жизни и формирования интеллектуальных систем.....	124
<i>Дорохова О.А.</i> Декалог в виртуальном мире	128
<i>Зотов А.Ф.</i> Что значит «мыслить»?.....	130
<i>Карелин В.М.</i> Шизоидность и искусственный интеллект.....	135
<i>Катречко С.Л.</i> Кантовская концепция сознания (познания) как модель «искусственного интеллекта».....	137
<i>Кузьмин А.А.</i> Трансверсальный разум и гуманитарное познание	140
<i>Лещёв С.В.</i> Искусственное сознание и проблема интерпретации	143
<i>Никольский А.Е.</i> Трансформация идей «критической философии» И. Канта в современной философии искусственного интеллекта	145
<i>Новиков Е.В.</i> Этические аспекты исследований в области искусственного интеллекта	148
<i>Петруня О.Э.</i> Кибер-цивилизация и ее интеллектуальные истоки.....	150
<i>Плужникова Н.Н.</i> Социальный конструктивизм и сетевая модель организации познания	151
<u>Поваров Г.А.</u> С.Н. Корсаков – русский пионер искусственного разума	153
<i>Пойзнер Б.Н., Соснин Э.А.</i> Artificial Intellect и проекты исправления мира.....	153
<i>Розин В.М.</i> Мышление и искусственный интеллект	157
<i>Скворцов А.А.</i> Нравственные ценности виртуального мира.....	164
<i>Смирнова Н.М.</i> Методология феноменологического конституирования и её значение для философии искусственного интеллекта	166
<i>Соснин Э.А., Пойзнер Б.Н.</i> Специфика замены человека системами искусственного интеллекта	169
<i>Таланов В.М.</i> Рай и ад виртуального мира.....	172
<i>Тетюев Л.И.</i> Идея кантовского априоризма в контексте обсуждения проблемы искусственного интеллекта.....	175

<i>Черногорцева Г.В.</i> Искусственный интеллект: к проблеме человека	178
<i>Черняков А.Г.</i> Искусственный интеллект как прикладная метафизика.....	181
<i>Анисов А.М.</i> Творчество, время и искусственный интеллект.....	185
<i>Бахтияров К.И.</i> Искусственный интеллект и генетический код.....	187
<i>Бескова И.А.</i> Вариант прочтения интенциональной семантики	190
<i>Бодякин В.И.</i> Концепция построения искусственного разума на базе нейросемантического подхода.....	192
<i>Болдачев А.В.</i> Проблема постановки задачи реализации искусственного интеллекта и нерациональность индивидуального интеллекта	195
<i>Виноградов Д.В.</i> О логических средствах формализации правдоподобных рассуждений в интеллектуальных системах типа ДСМ.....	197
<i>Каракозова Э.В.</i> Философско-методологические проблемы моделирования в системах искусственного интеллекта.....	198
<i>Кострикина И.С.</i> Математическое моделирование эффективности функционирования интеллекта человека: проблемы и перспективы.....	201
<i>Кузнецов С.О.</i> Понятие в логике Пор-Рояля и анализ формальных понятий: 300 лет спустя	203
<i>Леонов А.М.</i> Концептуальные каркасы философии искусственного интеллекта.....	205
<i>Махиборода А.В.</i> Кризис экстенциональной парадигмы и его последствия в исследованиях искусственного интеллекта.....	207
<i>Меркулов И.П.</i> Современная эпистемология: синтез информационных и эволюционных представлений	211
<i>Моисеев В.И.</i> Интервал Тьюринга и имитация интеллекта.....	215
<i>Павлов С.А.</i> Обогащение логики Белнапа для компьютерных рассуждений операторами истинности и ложности	217
<i>Ребеценкова И.Г.</i> Потенциал эволюционной теории познания К. Лоренца для осмысления феномена «искусственный интеллект».....	221
<i>Редько В.Г.</i> Задача моделирования когнитивной эволюции	223
<i>Талкер С.Л.</i> Искусственный интеллект и моделирование сознания	226
<i>Тарасов В.Б.</i> Синергетический искусственный интеллект.....	229

V. Интеллектуальные системы в гуманитарных науках.....232

<i>Бахтизин А.Р.</i> Моделирование социально-экономической системы с помощью технологии искусственного интеллекта	232
<i>Воронов А.В.</i> О некоторых аспектах и основах подхода к интеллектуальным системам: состояние, применение и перспективы развития	237
<i>Гусакова С.М.</i> Интеллектуальные системы в исторической науке: возможности и ограничения.....	240
<i>Зайцев П.Л.</i> Маскулинизация интеллекта в интерактивных виртуальных средах.....	242
<i>Зацман И.М.</i> Семиотические основания гуманитарной информатики	244
<i>Колин К.К.</i> Философские основы информатики	248
<i>Михеенкова М.А., Финн В.К.</i> Проблемы создания интеллектуальных систем для анализа социального поведения	252
<i>Рыжов В.П.</i> Художественное творчество как информационный процесс	254
<i>Соколова И.С.</i> Методологические проблемы автоматического редактирования естественнонаучной литературы	257
<i>Нариньяни А.С.</i> eНОМО – два в одном (Homo Sapience в ближайшей перспективе).....	259

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ОТДЕЛЕНИЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ НАУК
НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО МЕТОДОЛОГИИ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

адрес сайта: <http://scmai.miem.edu.ru>
электронная почта: scmai@miem.edu.ru

На сайте регулярно публикуется информация о работе Совета, материалы проводимых им междисциплинарных теоретических семинаров, систематически освещаются мероприятия, связанные с обсуждением методологических, специально-теоретических, психологических и социокультурных аспектов проблематики искусственного интеллекта.

Планируется создание сетевого электронного издательства, в котором будут публиковаться работы российских и зарубежных ученых по теоретическим и методологическим вопросам когнитивных и компьютерных наук и, прежде всего работы, посвященные новым направлениям развития искусственного интеллекта. Приглашаем авторов.

Научное издание

**Новое в искусственном интеллекте.
Методологические и теоретические вопросы**

Под редакцией доктора философских наук, профессора
Д.И. Дубровского и доктора философских наук, члена-
корреспондента РАН В.А. Лекторского

Оригинал–макет: *М.А. Сёмочкин*
Художник: *А.А. Лобков*
Технический редактор: *Т.А. Косинова*
Корректор: *Д.А. Алексеев*

Издательство «ИИнтелЛ» специализируется в публикации
литературы по когнитивным и компьютерным наукам, по
теоретическим и философско-методологическим вопросам
искусственного интеллекта.

Заявки и предложения просим высылать по адресу: book@aintell.ru

Подписано в печать с оригинал-макета 20.04.2005 г.
Формат 60х90/16. Печать офсетная. Гарнитура Таймс.
Усл.печ.л. 16. Уч.-изд.л. 18,8. Тираж 500 экз.
Заказ № _____

Отпечатано с готового оригинал-макета в
ГУП «Коломенская типография».
140400 г. Коломна, Московская обл., ул. 3 Интернационала, 2А