

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ГУМАНИТАРНАЯ
ИНФОРМАТИКА**

HUMANITARIAN INFORMATICS

Научный журнал

2018

№ 14

Томск

Учредитель – Томский государственный университет

Научный журнал «Гуманитарная информатика» публикует результаты исследований в области философии информации, гуманитарной информатики, социальной робототехники, электронного обучения. Принимаются ранее не публиковавшиеся и не представленные к публикации в другом издании статьи. Основное содержание журнала представляет собой оригинальные научные статьи и научные обзоры. Все статьи подлежат рецензированию. Журнал обеспечивает открытый доступ к его содержанию. Публикация статей осуществляется на некоммерческой основе. Индексируется eLIBRARY.RU.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Можаева Галина Васильевна, главный редактор, канд. ист. наук, доцент, зав. кафедрой гуманитарных проблем информатики Томского государственного университета (Томск, Россия). E-mail: mozhaeva@ido.tsu.ru

Шабалина Дарья Олеговна, ответственный секретарь (Томск, Россия).
E-mail: shabalina@ido.tsu.ru

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Барышников П.Н., канд. филос. наук, доцент, Пятигорский государственный университет (Пятигорск, Россия); **Босова Л.Л.**, д-р пед. наук, доцент, Московский педагогический государственный университет (Москва, Россия); **Демкин В.П.**, д-р физ.-мат. наук, проф., Томский государственный университет (Томск, Россия); **Дубровский Д.И.**, д-р филос. наук, проф., Институт философии РАН (Москва, Россия); **Жакишева С.А.**, д-р ист. наук, проф., Казахская академия труда и социальных отношений (Алматы, Казахстан); **Завьялова М.П.**, д-р филос. наук, проф., Томский государственный университет (Томск, Россия); **Краснова Г.А.**, д-р филос. наук, проф., Российский университет дружбы народов (Москва, Россия); **Лукина Н.П.**, д-р филос. наук, проф., Томский государственный университет (Томск, Россия); **Малкова И.Ю.**, д-р пед. наук, доцент, Томский государственный университет (Томск, Россия); **Мишанкина Н.А.**, д-р филол. наук, доцент, Томский политехнический университет (Томск, Россия); **Непейвода Н.Н.**, д-р физ.-мат. наук, проф., Институт программных систем имени А.К. Айламазяна РАН (Переславль-Залесский, Россия); **Никитина Е.А.**, д-р филос. наук, доцент, Московский технологический университет (Москва, Россия); **Оськин А.Ф.**, канд. техн. наук, доцент, Полоцкий государственный университет (Новополоцк, Беларусь); **Прохоров С.А.**, д-р техн. наук, проф., Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева (Самара, Россия); **Чеклецов В.В.**, канд. филос. наук, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (Москва, Россия).

Адрес редакции и издателя: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, Томский государственный университет; сайт: <http://journals.tsu.ru/huminf/>

Founder – Tomsk State University

The scientific journal “Humanitarian informatics” publishes the results of researches in the field of information philosophy, humanitarian informatics, social robotics, e-learning. Accepted articles which have not been published previously in this or any other edition. The main content of the journal is an original scientific papers and scientific reviews. All manuscripts are to be reviewed. The journal provides open access to its content. Publications are on non-commercial basis (FREE). Indexing: eLIBRARY.RU.

EDITORIAL STAFF

Mozhaeva Galina V., Editor-in-Chief, PhD (History), Associate Professor, Head of Department of Humanitarian Problems of Informatics, Tomsk State University (Tomsk, Russia). E-mail: mozhaeva@ido.tsu.ru

Shabalina Darya O., Executive Editor (Tomsk, Russia). E-mail: shabalina@ido.tsu.ru

EDITORIAL BOARD

Baryshnikov Pavel N., PhD (History), Associate Professor, Pyatigorsk State University (Pyatigorsk, Russia); **Bosova Lyudmila L.**, Dr. of Pedagogy, Associate Professor, Moscow Pedagogical State University (Moscow, Russia); **Demkin Vladimir P.**, Dr. of Physics and Mathematics, Professor, Tomsk State University (Tomsk, Russia); **Dubrovskij David I.**, Dr. of Philosophy, Professor, Institute of Philosophy, RAS (Moscow, Russia); **Zhakisheva Saule A.**, Dr. of History, Professor, Kazakhstan Academy of Labor and Social relationship (Almaty, Kazakhstan); **Zavyalova Margarita P.**, Dr. of Philosophy, Professor, Tomsk State University (Tomsk, Russia); **Krasnova Gulnara A.**, Dr. of Philosophy, Professor, RUDN University (Moscow, Russia); **Lukina Nelli P.**, Dr. of Philosophy, Professor, Tomsk State University (Tomsk, Russia); **Malkova Irina Yu.**, Dr. of Pedagogy, Associate Professor, Tomsk State University (Tomsk, Russia); **Mishankina Natalya A.**, Dr. of Philology, Associate Professor, Tomsk Polytechnic University (Tomsk, Russia); **Nepejvoda Nikolaj N.**, Dr. of Physics and Mathematics, Professor, Chief Scientific Officer of Software Systems Institute, RAS (Pereslavl-Zalessky, Russia); **Nikitina Elena A.**, Dr. of Philosophy, Associate Professor, Moscow University of Technology (Moscow, Russia); **Oskin Arkadij F.**, PhD (Technology), Associate Professor, Polotsk State University (Navapolatsk, Belarus); **Prohorov Sergej A.**, Dr. of Technology, Professor, Samara University (Samara, Russia); **Cheklecov Vadim V.**, PhD (Philosophy), MEPHI (Moscow, Russia).

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Зильберман Н.Н., Алексеев С.А.</i> Категория «естественность» в классификации пользовательских интерфейсов.....	6
<i>Бузов С.П.</i> Методы анализа социального взаимодействия человека и робота.....	18
<i>Моретти Д., Тонелли С., Спругноли Р.</i> Сбор суждений и выводов относительно сходства произведений искусства с использованием игры.....	27
<i>Ткаченко Д.В.</i> Роль параметров семейной системы в формировании технологических укладов в контексте прогнозирования особенностей информационного общества.....	31
<i>Ладов В.А.</i> Проблема зомби в контексте философии искусственного интеллекта.....	40
<i>Лисов Д.С., Ткаченко Д.В.</i> Значение феномена виртуальности в аспекте исследования духовной сферы.....	51
<i>Лисин Д.В.</i> Философско-мировоззренческие и метапредметные аспекты школьного курса информатики в условиях реализации ФГОС.....	59
<i>Васюков К.Л., Орлов С.А., Ошова М.С., Феценко А.В.</i> Университет в поисках своего абитуриента в социальных сетях: маркетинговые и технологические задачи.....	67
<i>Пичковская С.Ю.</i> Методика проектирования учебного плана вуза на основе массива дидактических единиц.....	77
Наши авторы	85

CONTENT

<i>Zilberman N.N., Alexeev S.A.</i> The category «natural» in the user interfaces classification.....	6
<i>Burov S.P.</i> Methods for assessing social human-robot interaction.....	18
<i>Moretti G., Tonelli S., Sprugnoli R.</i> Collecting judgments on artworks through a similarity game.....	27
<i>Tkachenok D.V.</i> Influence of family system in forecasting of features of formation of information society.....	31
<i>Ladov V.A.</i> Zombie problem in the context of artificial intelligence philosophy.....	40
<i>Lisov D.S., Tkachenok D.V.</i> Significance of virtuality in aspect of the spiritual sphere.....	51
<i>Lisin D.V.</i> Philosophical and interdisciplinary aspects of the school course of informatics.....	59
<i>Vasyukov K.L., Orlov A.S., Osheva M.S., Feshchenko A.V.</i> University searching for your entrant in social networks: marketing and technological goals.....	67
<i>Pichkovskaya S.Yu.</i> Designing method of higher education school curriculum on the basis of didactic units array.....	77
Наши авторы	85

УДК 004.5

DOI: 10.17223/23046082/14/1

КАТЕГОРИЯ «ЕСТЕСТВЕННОСТЬ» В КЛАССИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ИНТЕРФЕЙСОВ

Н.Н. Зильберман, С.А. Алексеев

Национальный исследовательский
Томский государственный университет, Томск, Россия
e-mail: zilberman@ido.tsu.ru; alexeev-sergey21@yandex.ru

Сегодня имеется множество различных форм и способов коммуникации человека с машиной – пользовательских интерфейсов. Накопленный опыт человеко-технологического взаимодействия нуждается в теоретическом осмыслении. В данной статье предложен вариант возможной классификации пользовательских интерфейсов, где категория естественности будет рассмотрена как основной параметр. Исследованы материальный, социальный, диалоговый и невидимый интерфейсы как примеры мультимодальных естественных интерфейсов. Эволюция пользовательских интерфейсов может быть рассмотрена как «приближение» пользователя к машине.

Ключевые слова: пользовательский интерфейс, классификация, человеко-компьютерное взаимодействие, естественный пользовательский интерфейс, социальный интерфейс, материальный интерфейс.

THE CATEGORY «NATURAL» IN THE USER INTERFACES CLASSIFICATION

Nadezhda N. Zilberman, Sergey A. Alexeev

National research Tomsk State University, Tomsk, Russia
e-mail: zilberman@ido.tsu.ru; alexeev-sergey21@yandex.ru

Today, there are many different forms and ways of communication between a person and a machine, i.e. user interfaces. The accumulated experience of human-technological interaction requires theoretical comprehension. In this article, a variant of the possible classification of user interfaces is suggested, where the category of naturalness will be considered as the main parameter. Material, social, interactive and invisible

interfaces are considered as examples of multi-modal natural interfaces. The evolution of user interfaces can be considered as an approximation of the user to the machine.

Key words: human-computer interaction, user interfaces, classification, natural user interface, social interface, material interface.

Стюард Кард называет взаимодействие человека и машины диалогом, целью которого является выполнение некоторой задачи. И компьютер, и пользователь имеют доступ к набору символов для конструирования сообщения, и каждый может прервать коммуникацию или изменить ее в разных точках процесса. Все механизмы, используемые в этом диалоге, и составляют, по сути, интерфейс: физические устройства, а также программное обеспечение для управления взаимодействием [1]. Подобное определение зафиксировано сегодня в нормативном документе: «Пользовательский интерфейс (UI) – все компоненты интерактивной системы (программное обеспечение или аппаратное обеспечение), которые предоставляют пользователю информацию и являются инструментами управления для выполнения определенных задач» [2].

С. Кард также отмечает, что появление «прямого» взаимодействия человека и машины стало большим событием в истории интерфейсов, ведь в середине прошлого века для ввода и вывода информации были необходимы три человека: пользователь, который формулирует задачу, оператор, кодирующий этот запрос на отдельном устройстве, и оператор, который вставляет карты непосредственно в компьютер. Графический интерфейс Айвена Сазерленда Sketchpad предложил новый способ выстраивания диалога между пользователем и машиной один на один и во многом определил дальнейшее развитие человеко-компьютерных интерфейсов [3].

Более чем за полувековую историю разработчиками были реализованы различные способы взаимодействия, воплощенные в форме пользовательских интерфейсов. Стремительный технологический прогресс стимулирует появление новых интерфейсных решений, что вносит в профессиональную сферу множество новых терминов: невидимый интерфейс (Invisible User Interface), нулевой интерфейс (ZeroUI/NoUI), материальный интерфейс (Tangible User Interface), диалоговый интерфейс (conversational interface), социальный интерфейс (Social Interface) и др. Наряду с ними активно используется понятие «естественный интерфейс» (Natural User Interface – NUI), позиционирующийся как наиболее оптимальный путь взаимодействия с технологией; при этом содержание остается очень многозначным, и не до конца ясно, как естественный интерфейс входит в систему устоявшихся и новых понятий. Накопленный сегодня опыт человеко-технологического взаимодействия нуждается в теоретическом

осмыслении. В данной статье предложен вариант возможной классификации пользовательских интерфейсов, где категория естественности будет рассмотрена как основной параметр, а также в каком-то смысле как родовый признак для существующих сегодня различных видов интерфейсных решений.

Классификация пользовательских интерфейсов

Прежде всего важно отметить «культурную обусловленность» интерфейса [4]: любой пользовательский интерфейс в той или иной мере содержит в себе определенные социокультурные конвенции. В связи с этим мы предлагаем уточнить определение пользовательского интерфейса. Так, *пользовательский интерфейс* – это культурно обусловленная интерактивная система ввода-вывода информации (программное обеспечение или аппаратное обеспечение), которая предоставляет пользователю информацию и является инструментом управления для выполнения определенных задач. Предлагаемая классификация пользовательских интерфейсов представлена в таблице.

Классификация пользовательских интерфейсов

Естественный интерфейс		Опосредованный интерфейс
Простой	Комплексный / Мультимодальный	
Голосовой Жестовый	Материальный Социальный Невидимый Диалоговый	Мышь Клавиатура Консоль

Базовым параметром классификации становится степень опосредованности взаимодействия человека с машиной. Если такое взаимодействие в максимальной степени «прямое», базирующееся на физиологических способностях человека без участия дополнительных гаджетов, то его можно отнести к естественному интерфейсу. Если для взаимодействия с машиной пользователю необходимы дополнительные промежуточные устройства, например для ввода информации используются клавиатура, мышь, пульт, консоль и др., то оно входит в группу опосредованного. Далее подробнее рассмотрим концепцию естественного пользовательского интерфейса.

Естественный пользовательский интерфейс

В среде исследователей и разработчиков было сформировано понятие естественного пользовательского интерфейса, однако до сих оно не унифицировано и имеет различные трактовки. В ходе анализа определений

нами были выделены две основные характеристики, которыми, по мнению исследователей человеко-компьютерного взаимодействия, должен обладать естественный пользовательский интерфейс:

- отсутствие дополнительных устройств при взаимодействии [5, 6];
- интуитивность: использование имеющихся навыков, минимизация обучения для использования интерфейса [6–12].

Критерий отсутствия физических устройств, как уже было упомянуто, является ключевым для определения «естественности» взаимодействия. Большинство авторов, определяя понятие естественного пользовательского интерфейса, акцентируют внимание на интуитивности и использовании человеком уже сформировавшихся навыков взаимодействия с окружающим миром. На наш взгляд, данный маркер не может в полной мере характеризовать NUI, так как большинству способов управления так или иначе все-таки приходится обучаться. Подобный тезис выдвинул Дональд Норман, приведя в пример жестовые интерфейсы; он говорит, что нам все же приходится изучать жесты, которые предложили разработчики [13]. Однако стоит заметить, что со временем предлагаемые разработчиками способы управления могут стать естественными в случае внедрения того или иного способа управления в широкий спектр технологий [14]. Следовательно, широкое применение определенных способов взаимодействия может способствовать трансформации искусственного характера NUI в естественный.

В данной статье мы понимаем *естественный пользовательский интерфейс* (NUI) как культурно обусловленную интерактивную систему ввода-вывода информации, основанную на прямом непосредственном взаимодействии человека с машиной без использования дополнительных устройств. Естественные интерфейсы можно разделить на простые, где используется технология, ориентированная на один сенсорный канал, и комплексные, мультимодальные.

Простые естественные интерфейсы

К простым естественным интерфейсам относятся конкретные технологии, взаимодействующие с одним коммуникативным каналом, например аудиальным. Примером такого интерфейса является *голосовой пользовательский интерфейс* (Voice User Interface), позволяющий осуществлять взаимодействие посредством устной речи [15]. Безусловно, голосовой интерфейс в данном случае присутствует как часть диалогового интерфейса (conversational interface), о котором речь пойдет ниже. Данный тип интерфейса представлен в сервисах голосовых помощников, активно

разрабатываемых ИТ-компаниями-гигантами: Google, Apple, Amazon, Яндексом и др. Голосовые интерфейсы подходят для ситуаций, где невозможно использование других видов интерфейсов, например при взаимодействии хирурга и компьютера во время операции, когда врач не может воспользоваться клавиатурой или мышью. Также использование подобных интерфейсных решений актуально для людей с ограниченными возможностями здоровья.

Визуальный и тактильный каналы коммуникации становятся основой *жестового пользовательского интерфейса* (Gesture User Interface), позволяющего осуществлять взаимодействие с помощью жестов [16]. В настоящее время жестовые интерфейсы можно разделить на три группы: 1) использующие сенсорные технологии; 2) бесконтактные интерфейсы, основанные на телодвижениях человека; 3) бесконтактные интерфейсы, использующие дополнительные технологии [17]. Отметим, что интерфейсы последней группы относятся уже к опосредованным интерфейсам, так как задействуют дополнительные устройства (например, игровая консоль Wii) [18].

Сенсорные интерфейсы могут фиксировать касание в одной (touch) или нескольких (multi-touch) точках. Эти интерфейсы широко внедрены в нашу повседневность: различные терминалы, банкоматы, смартфоны, планшеты и др. Некоторые продукты ориентированы в большей степени на сенсорный multi-touch интерфейс, например разработка компании Microsoft Pixelsense [19] – сенсорный «рабочий стол», которым одновременно могут пользоваться несколько человек, а число соприкосновений практически не ограничено.

Бесконтактные жестовые интерфейсы могут фиксировать движения пальцев, рук, ног, мимику лица, движения глаз и т.д. Еще один проект компании Microsoft в сфере естественных интерфейсов – сенсорный бесконтактный игровой контролер Kinect, позволяющий пользователю взаимодействовать с виртуальным миром посредством речи, жестов, поз тела, движения. Однако сфера применения Kinect уже давно вышла за рамки игровой индустрии, на сегодняшний день данная технология успешно применяется в медицине, физиотерапии [20], робототехнике и других отраслях.

Комплексные естественные интерфейсы

Комплексные естественные интерфейсы в первую очередь мультимодальны, т.е. задействуют одновременно несколько коммуникационных каналов, как и в привычном для человека взаимодействии с окружающей

средой. В то же время комплексные интерфейсы следуют некоей заданной концепции, дискурсивности. Примерами комплексных естественных интерфейсов можно считать материальный, социальный и невидимый интерфейсы.

Концепцию *материального интерфейса* (Tangible User Interface) в 1990-е гг. разработал профессор Массачусетского технологического института Хироси Исии. По его мнению, традиционные графические интерфейсы (GUI) ограничивают возможности взаимодействия человека с технологиями. Хироси Исии считает, что информационные технологии лишили человека тактильного контакта с окружающим физическим миром, и поэтому необходимо найти способ естественного взаимодействия с цифровым миром, а материальное представление цифровой информации может этому поспособствовать [21]. Такой тип интерфейса предполагает использование физических предметов и конструкций [22]. Ярким примером можно назвать SandScape – проект, в котором пользователи меняют форму ландшафтной модели, манипулируя песком [23].

В целом «естественность» материальных интерфейсов вписывается в категорию естественности, заложенную в нашу классификацию. Однако стоит упомянуть о том, что в материальных интерфейсах помимо физиологии человека для взаимодействия возможно использование и посторонних предметов, которые не попадают под понятие «технологии». Примером подобного интерфейса может служить проект inFORM, представленный Хироси Исии в 2014 г. на Solid Conference [24]. Проект, разработанный в Tangible Media Group при MIT Media Lab, визуализирует жесты человека в виде движения специальных штырей (pins), благодаря чему человек может манипулировать каким-либо объектом, находящимся на расстоянии от него, подобно тому, как он манипулировал бы им собственными руками. Помимо собственных возможностей человек может использовать посторонние предметы. Следует отметить, что эти манипуляции весьма ограничены, так как возможно лишь передвижение предмета в пределах заданной плоскости; схватить его, взять сверху или бросить пока невозможно. В целом материальные интерфейсы – это попытка объединить цифровой и реальный миры, безболезненно внедрить киберпространство в физическую среду.

Многие исследователи видят будущее за диалоговыми интерфейсами [25]. Они прошли достаточно долгий путь, начиная с 60-х гг. прошлого столетия: от первых чат ботов (ELIZA) и систем распознавания речи (Shoebbox, IBM) до современных мобильных приложений обмена текстовыми сообщениями и голосовых помощников. Популярность диалоговых интерфейсов обусловлена естественностью взаимодействия с машиной на

естественном языке. Также большую роль играет возможность персонализации: интерфейс, благодаря включению алгоритмов обучения искусственного интеллекта, адаптируется к различным типам пользователей, а также задействует эмоциональные компоненты взаимодействия. В последнее время диалоговые интерфейсы все в большей степени базируются на голосовых интерфейсах, преимуществами которых являются следующие факторы:

- скорость составления голосового сообщения гораздо выше, чем набор того же содержания в печатном виде;
- голосовые интерфейсы не требуют владения навыком письма, орфографии и пунктуации от пользователя;
- голосовые параметры интерпретируются как личностные характеристики: люди подсознательно связывают звук человеческой речи с личностью, голосовые атрибуты могут использоваться брендами для создания правильного впечатления.

Популярными сегодня являются голосовые помощники Nuance's Dragon Mobile Assistant, S-Voice, SamsungSiri, Apple, Алиса – голосовой помощник Яндексa, и др. Данные помощники ориентированы на голосовое взаимодействие с человеком и призваны помогать ему, чаще всего общение с ними представляет вопросно-ответную коммуникацию. Помощники могут выполнять ряд простых задач: заводить будильник, осуществлять звонки, запускать определенные программы и т.д. В большинстве случаев ответ помощника на вопрос является стандартным, но может формироваться и на основе обучения в процессе взаимодействия с пользователем.

Социальный интерфейс (Social Interface) получил широкое распространение в рамках активно развивающегося направления социальной робототехники, его называют наиболее естественным способом взаимодействия с технологией [26, 27]. Для человека привычно и понятно взаимодействовать с окружающим миром подобно тому, как он взаимодействует с другим человеком, свой опыт социального взаимодействия он переносит и на технологии, а значит, практически полностью уходит необходимость обучения работе с таким интерфейсом. Ряд исследователей (Франк Хигель, Клаудия Мюль и др.) выделяют в социальном интерфейсе три атрибута, которые способствуют социальному взаимодействию. Под социальными атрибутами исследователи подразумевают взаимозависимые друг от друга категории формы, функции и контекста. Форма определяется авторами как внешний дизайн (часто он антропоморфен), функция – назначение (какие задачи должна решать система), контекст – место и условия взаимодействия [26]. Т. Фонг выделяет следующие желательные «способности» такого типа интерфейса [28]:

- выражать и / или воспринимать эмоции;
- вести (поддерживать) диалог высокого уровня сложности;
- запоминать / узнавать модели поведения других агентов;
- устанавливать / поддерживать социальные взаимоотношения;
- использовать естественные коммуникативные сигналы (взгляд, жесты и др.);
- демонстрировать заметно выраженные черты характера;
- обладать способностью тренировать / развивать социальные компетенции.

По сути, в социальном интерфейсе мы видим попытку разработчиков полностью воспроизвести механизмы социальной коммуникации человек–человек. Рассмотренный выше диалоговый интерфейс может быть частью социального интерфейса, но не является обязательным. Так, например, в одном из популярных роботов *Peago* компонент интерактивного речевого взаимодействия полностью исключен. В качестве примеров роботов с социальным интерфейсом можно также привести *Perpeg*, *Asimo*, *Sophia*, *Kirobo*, *HRP-4C*, *Jibo*, *Promobot* и др.

Сегодня мы наблюдаем рост рынка социальной робототехники, соответственно, социальный интерфейс постепенно входит в повседневность, пока в большей степени в сфере обслуживания: гостиничный бизнес, кафе, но также появляется в образовании и в медицинской и военной сферах [29]. Существующие платформы еще нельзя назвать полноценно социальными. Скорее, социальное поведение робота формируется в восприятии пользователя, тем не менее это направление активно развивается, и в ближайшее время можно ожидать определенного прогресса. Хотя понятие социального интерфейса было сформировано в рамках социальной робототехники, оно применимо к человеко-технологическому взаимодействию в целом.

Невидимый пользовательский интерфейс (*Invisible User Interface*), или, как его еще называют, «нулевой» (*ZeroUI/NoUI*) [8, 9], в научной среде представляется пиком развития интерфейсов [30]. Суть данной технологии состоит в отсутствии привычного интерфейса как такового, полностью ликвидируются экраны и материальные технологические способы управления (кнопки, пульта и т.д.). Дизайнер *Голден Кришна* в своей работе «Хороший интерфейс – невидимый интерфейс» [31] критикует современные интерфейсные решения, которые, по его мнению, усложняют взаимодействие. Исследователь возводит идею невидимых интерфейсов в абсолют, утверждая, что именно к такому виду взаимодействия, по его мнению, должны стремиться дизайнеры и проектировщики интерфейсов. Широкие перспективы построения невидимого взаи-

модействия, на наш взгляд, открываются в реализации концепций «интернета вещей» и «умного дома», в рамках которых технологии, анализируя наше поведение и действия, будут самостоятельно принимать решения. Так, например, действует разработка компании Google – «умный» термостат Nest [32]. Устройство запоминает, когда жильцы находятся вне дома, фиксирует время их возвращения и на основании этой информации включает подачу тепла перед приходом хозяев.

Опосредованные пользовательские интерфейсы

Опосредованные пользовательские интерфейсы – это культурно обусловленные системы ввода-вывода информации, основанные на взаимодействии человека с технологией посредством другой технологии. Использование вспомогательного устройства при взаимодействии (мышь, клавиатура, геймпад, пульт и т.д.) является характерной отличительной чертой опосредованного интерфейса. В данной статье мы не рассматриваем их подробно.

Опосредованные интерфейсы стремятся стать для нас естественными. Примером может послужить проект Blinklifier [33], представляющий собой проводящую косметику, посредством которой можно осуществлять управление электроникой. Blinklifier состоит из теней и накладных ресниц, процесс управления происходит с помощью моргания. На обычные моргания косметика не реагирует, но если сомкнуть глаза дольше, чем на полсекунды, то можно осуществлять управление. Возможно, имеет смысл ввести специальный термин для такого рода интерфейсов, назвать их «носимыми». Еще одним примером опосредованного интерфейса на сегодняшний день могут послужить проекты, связанные с интерфейсами вида «мозг–компьютер». В настоящее время в свободной продаже имеется устройство Emotive EPOC, которое было представлено Тан Ли на TED Conference еще в 2010 г. [34]. Оно позволяет силой мысли и эмоциями управлять тем или иным объектом. Пока интерфейсы «мозг–компьютер» не могут обходиться без дополнительных устройств, но стремятся к этому и в ближайшем будущем могут перейти в разряд естественных интерфейсов. Также отметим, что традиционный графический интерфейс (GUI – Graphical User Interface) изначально предполагал обязательное наличие мыши или другого устройства [35], однако на сегодняшний день вышел за рамки опосредованных интерфейсов, так как широко применяется в touch-устройствах (смартфоны, планшеты и т.д.) и продолжает свое развитие уже в рамках естественного взаимодействия.

Заключение

Подводя итоги, необходимо отметить, что приведенная классификация пользовательских интерфейсов, безусловно, носит условный характер. На сегодняшний день в одном устройстве чаще всего применяется несколько видов интерфейсов. Стоит признать, что парадигма GUI все еще сохраняет свое превосходство в человеко-технологическом взаимодействии, однако имеются предпосылки к тому, что в скором времени GUI может уйти с выраженных доминирующих позиций, а успешные разработки в области голосовых, жестовых, диалоговых, социальных интерфейсов и интерфейса «мозг–компьютер» вполне могут этому поспособствовать. Категория «естественность» как стремление к прямому непосредственному взаимодействию с технологией, на наш взгляд, задает основной вектор развития интерфейсов. По сути, вся эволюция пользовательских интерфейсов может быть рассмотрена как «приближение» пользователя к машине, постепенно исключая посредников – людей и дополнительные устройства. Возможно, в этой траектории следует ожидать широкого распространения инвазивных нейроинтерфейсов. В ближайшем будущем естественность взаимодействия в условиях массированного внедрения «умных вещей» в повседневную жизнь будет формироваться в невидимых и социальных интерфейсах. Тем не менее достижимая в перспективе естественность взаимодействия с машинами уже сегодня рождает этические вопросы: должно ли быть взаимодействие невидимым, не является ли опасным контроль над человеком со стороны технологий, каково влияние эффекта антропоморфизма социальных интерфейсов на коммуникацию, социализацию, психологическое состояние человека и трансформацию общества в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Card S.K.* The psychology of human-computer interaction. CRC Press, 2017.
2. ГОСТ Р ИСО 9241-210–2012. Эргономика взаимодействия человек–система. Часть 210: Человеко-ориентированное проектирование интерактивных систем / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии // Информационный портал по стандартизации. Стандартиформ, 2012. URL: <http://standard.gost.ru/> (дата обращения: 05.05.2018).
3. *Sutherland I.E.* Sketchpad a man-machine graphical communication system // Transactions of the Society for Computer Simulation. 1964. Т. 2, № 5. P. 3–20.
4. *Manovich L.* The language of New Media. MITPress, 2001. URL: <http://www9.georgetown.edu/faculty/irvinem/theory/Manovich-LangNewMedia-excerpt.pdf> (accessed: 05.05.2018).

5. *Hearst M.A.* 'Natural' search user interfaces // *Communications of the ACM*. 2011. Т. 54, № 11. P. 60–67.
6. *Котюжанский Л.А.* Интерфейс бесконтактного управления // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 4-1. С. 44–48.
7. *Blake J.* The natural user interface revolution // *Natural User Interfaces in .Net*. Manning Publications, 2011. P. 1–43.
8. *Jain J., Lund A., Wixon D.* The future of natural user interfaces // *CHI'11 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*. ACM, 2011. P. 211–214.
9. *Liu W.* Natural user interface-next mainstream product user interface // *Computer-Aided Industrial Design & Conceptual Design (CAIDCD)*, 2010 IEEE 11th International Conference on. IEEE, 2010. Т. 1. P. 203–205.
10. *Rouse M.* Natural User Interface (NUI). 2011. URL: <http://whatis.techtarget.com/definition/natural-user-interface-NUI> (accessed: 05.05.2018).
11. *Steinberg G.* Natural user interfaces // *ACM SIGCHI conference on human factors in computing systems*. 2012.
12. *Falcao C., Lemos A.C., Soares M.* Evaluation of natural user interface: a usability study based on the leap motion device // *Procedia Manufacturing*. 2015. Т. 3. P. 5490–5495.
13. *Norman D.A.* Natural user interfaces are not natural // *Interactions*. 2010. Т. 17, № 3. P. 6–10.
14. *Malizia A., Bellucci A.* The artificiality of natural user interfaces // *Communications of the ACM*. 2012. Т. 55, № 3. P. 36–38.
15. *Cohen M.H.* et al. *Voice user interface design*. Addison-Wesley Professional, 2004.
16. *Yang J., Xu Y., Chen C.S.* Gesture interface: Modeling and learning // *Robotics and Automation*. IEEE International Conference on, 1994. P. 1747–1752.
17. *Saffer D.* *Designing gestural interfaces: Touchscreens and interactive devices*. "Reilly Media, Inc.", 2008.
18. *Wii Sports Resort Review*. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=ey7rEZRbSt0> (accessed: 05.05.2018).
19. *PixelSense*. URL: <https://social.technet.microsoft.com/wiki/contents/articles/13616.pixelsense.aspx> (accessed: 05.05.2018).
20. *Reflexion Health uses Kinect for Windows to bring physical therapy into patients' homes*. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=mv3emE8gkOQ> (accessed: 18.01.2018).
21. *Ishii H., Ullmer B.* Tangible bits: towards seamless interfaces between people, bits and atoms // *Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human factors in computing systems*. ACM, 1997. P. 234–241.
22. *Blackwell A.F.* et al. Tangible user interfaces in context and theory // *CHI'07 extended abstracts on Human factors in computing systems*. ACM, 2007. P. 2817–2820.
23. *Ratti C.* et al. Tangible User Interfaces (TUIs): a novel paradigm for GIS // *Transactions in GIS*. 2004. Т. 8, № 4. P. 407–421.
24. *Hiroshi Ishii: "Vision Driven Beyond Tangible Bits..."* – Solid 2014 Keynote. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=wm5WCSGKxs> (accessed: 05.05.2018).

25. *McTear M., Callejas Z., Griol D.* Evaluating the conversational interface // *The Conversational Interface*. Springer, Cham, 2016. P. 379–402.
26. *Hegel F.* et al. Understanding social robots // *Advances in Computer-Human Interactions*, 2009. ACHI'09. Second International Conferences on. IEEE, 2009. P. 169–174.
27. *De Graaf M.M.A., Allouch S.B., van Dijk J.* What makes robots social? A user's perspective on characteristics for social human-robot interaction // *Social Robotics*. Springer International Publishing, 2015. P. 184–193.
28. *Fong T., Nourbakhsh I., Dautenhahn K.* A survey of socially interactive robots // *Robotics and autonomous systems*. 2003. Vol. 42, № 3. P. 143–166.
29. *Kanda T., Ishiguro H.* Human-robot interaction in social robotics. CRC Press, 2016.
30. *Fishkin K.P., Moran T.P., Harrison B.L.* Embodied user interfaces: Towards invisible user interfaces // *Engineering for Human-Computer Interaction*. Springer US, 1999. P. 1–18.
31. *Кришна Г.* Хороший интерфейс — невидимый интерфейс. СПб. : Питер, 2016. 256 с.
32. Meet the 3rd generation Nest Learning Thermostat. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=1qkSkOn4h-A> (accessed: 05.05.2018).
33. *Flanagan P.J., Vega K., Fuks H.* Blinkifier: the power of feedback loops for amplifying expressions through bodily worn objects // *Proceedings of APCHI*. 2012. P. 641–642.
34. Tan Le: a headset that reads your brainwaves. URL: https://www.ted.com/talks/tan_le_a_headset_that_reads_your_brainwaves#t-585957 (accessed: 05.05.2018).
35. GUI Definition. URL: <http://www.linfo.org/gui.html> (accessed: 18.01.2018).

УДК 004.5

DOI: 10.17223/23046082/14/2

МЕТОДЫ АНАЛИЗА СОЦИАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕКА И РОБОТА

С.П. Буров

Национальный исследовательский
Томский государственный университет, Томск, Россия
e-mail: imspambot@gmail.com

Эпоха информационных технологий не только явила миру решения различных проблем, но и заставила нас снова задуматься о собственной человеческой природе, о различиях между человеком и машиной. Роботы находятся на стыке между человеком и машиной, однако в нынешнем своем состоянии они еще далеки от людей. Из-за этого возникает вопрос: каким должен быть робот, чтобы человек мог воспринимать его и взаимодействовать с ним, как с равным себе? Поиск ответа на этот вопрос является важной задачей при создании социального робота. Для решения данной задачи важно понять, как человек оценивает взаимодействие с роботом, для чего существует ряд различных методов взаимодействия, обзор которых был представлен в данной работе.

Ключевые слова: социальная робототехника, принятие технологий, HRI, междисциплинарные методы исследования, социальные роботы.

METHODS FOR ASSESSING SOCIAL HUMAN-ROBOT INTERACTION

Sergey P. Burov

National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia
e-mail: imspambot@gmail.com

The age of information technology not only showed the world ways to solve various issues, but also made us reflect human nature, think of differences between human and machine. Robots are at the confluence of man and machine, however, in its current state robots are quite far from humans. This leads to the question: what a robot should be like so that human would perceive it and interact with it as an equal? Finding the answer to this question is an important task when creating a social robot. Understanding

how a person interacts with a robot is essential to solve this problem, for which a number of methods is used, thus presented in this work.

Key words: social robotics, technology acceptance, HRI, interdisciplinary research methods, social robots.

О взаимодействии между человеком и роботом, вернее, тогда еще только образом робота, рассуждали еще до появления настоящих, собственно действующих платформ. Сегодня роботы становятся нашей реальностью, а благодаря проникновению технологий в повседневную жизнь усложняется модель отношений человека с машиной.

Социальные роботы – это роботы, призванные имитировать (а в конечном итоге и полноценно заменять) социальное взаимодействие, часто включая эмоциональный компонент, и формировать близкие отношения с людьми. Для этого требуется четко понимать, как протекает процесс социального взаимодействия. Как раз это и исследуется в рамках такого научного направления, как social HRI (social human–robot interaction, социальное взаимодействие человека и робота) [1].

HRI, как следует из названия, занимается изучением взаимодействия человека и робота. Это направление междисциплинарное, поэтому оно основывается на знаниях многих других областей человеческой деятельности, в том числе человеческой коммуникации. Темы, рассматриваемые в рамках последней, оказываются гораздо старше, чем современная робототехника, однако многие из них являются основой для HRI [2].

Задача HRI – создание физически безопасного взаимодействия, social HRI же фокусируется на иной, но не менее важной задаче – обеспечении правильного социального взаимодействия с соблюдением всех норм и учетом культурных различий. Конечная цель – добиться возможности интуитивно и просто общаться с роботом через привычные человеку способы коммуникации: речь, жесты и мимику.

Задача социального робота – обеспечивать социальное взаимодействие во всех его возможных проявлениях как на микро-, так и на макроуровне. Однако ввиду того, что робот не является полноценной заменой человека, а лишь следует заданной упрощенной модели, крайне важно, какие именно механизмы социального взаимодействия закладываются в модель того или иного робота. От этого зависит принятие или непринятие робота человеком. Например, можно наблюдать высокую степень одобрения человеком роботов-питомцев [3, 4], как, скажем, в случае с AIBO, одним из первых коммерчески успешных роботов-компаньонов [5]. Подобная тенденция прослеживается и в исследованиях, где объектом взаимодействия являются дети – они зачастую воспринимают робота как равного и даже способны чему-либо научиться, повторяя за роботом [6–8].

Для исследования особенностей взаимодействия человека и робота в social HRI применяется ряд различных методов. Как отмечалось ранее, social HRI – междисциплинарное направление, поэтому широко применяет методы, используемые в других областях научного знания, а также активно их комбинирует. Все методы можно разделить на две категории: прямые и непрямые, при этом все их можно также классифицировать по степени объективности [9].

К категории прямых методов относятся такие методы, которые позволяют дать оценку непосредственно самому процессу взаимодействия, в частности оценка со слов испытуемого. Данный метод проще и быстрее для проведения, чем более объективные методы, которые будут описаны далее, но дает гораздо менее точные результаты. По окончании эксперимента респонденты отвечают на вопросы анкеты в свободной форме, что затрудняет процесс анализа ответов, поскольку возникает необходимость интерпретировать данные в свободной форме ответы, которые, в свою очередь, обладают высокой долей субъективизма и требуют определенных затрат времени для их «нормализации». С другой стороны, в сочетании с другими методами, которые применяются, например, при анализе текстов, есть возможность выявить некоторые объективные закономерности среди полученных ответов (хотя для этого часто необходим большой набор данных, который формат анкеты не предоставляет). В сочетании с предыдущим может применяться еще один метод – оценка через наблюдение [10]. При этом также не исключается возможность пристрастной оценки наблюдателем, как и возникновение так называемого хоторнского эффекта, который может негативно повлиять на результаты исследования [11]. Данный эффект проявляется в следующем: когда участники эксперимента знают о факте наблюдения за ними, они могут быть склонны вести себя иначе, чем при отсутствии наблюдателя, тем самым искажая чистоту эксперимента.

К объективным методам можно отнести психофизиологические измерения, такие как сердцебиение или сокращения мышц. Робот может подстраивать свое поведение в соответствии с изменением психофизиологических показателей пользователя, что позволяет изменять ход взаимодействия между человеком и роботом [12]. Объективность заключается в том, что участники не имеют возможности сознательно контролировать процессы, происходящие в собственном организме, даже если параллельно применяется метод наблюдения, что позволяет нивелировать вышеупомянутый хоторнский эффект. Тем не менее, несмотря на точность, метод сложнее для реализации, чем представленные ранее. Кроме того, для верной интерпретации данных требуется предварительно получить

информацию о состоянии физического и психологического здоровья участника [13].

Также к прямым методам можно отнести выполнение заданий. Сами задания и критерии их оценки разнятся в зависимости от требуемых целей и задач исследования, в чем проявляется гибкость данного метода. Он подходит для проведения командных исследований с одновременным участием нескольких человек. Но ввиду того, что метод направлен в первую очередь на физическое взаимодействие, он мало пригоден для анализа вербальной коммуникации [14, 15].

Ко второй категории относятся методы, которые позволяют оценивать взаимодействие опосредовано (непосредственное с участие настоящего робота необязательно). Первым таким методом можно назвать Ease of Classification (оценка простоты классификации). По мнению исследователей, в принятии или непринятии человеком роботов в социальном контексте важную роль играет то, насколько просто человек может его классифицировать с первого взгляда. Необходимо, чтобы человек мог быстро определить тип, роль и модель поведения, которой робот будет придерживаться. Для этого предлагается формула, по которой в зависимости от времени, затраченного на определение вышеназванных характеристик робота, высчитывается показатель простоты его классификации. Однако, несмотря на стандартизированность, метод полагается на первые впечатления пользователей, которые по прошествии определенного времени могут измениться [16].

Следующий метод – анализ движений тела. На человеке и роботе закрепляются метки, которые во время контакта отслеживает инфракрасная камера. Полученные данные (о расстоянии между субъектами, длительности зрительного контакта, активности жестов и т.д.) позволяют судить о степени удовлетворенности взаимодействием с роботом и о том, как участники эксперимента реагируют на различные модели поведения. К минусам данного метода можно отнести трудоемкость и времязатратность, которые могут повлиять на поведение пользователя, а также затрудняют проведение исследования с участием большого количества людей [17].

Еще один непрямой метод – использование беседы между роботами как пассивного социального медиума. Например, в исследовании [18] сравнивалось восприятие человеком выступления мандзай (традиционного сценического жанра японской комедии) в исполнении двух роботов и записи аналогичного выступления двух комиков. Затем зрители заполняли анкету о своих впечатлениях. Подобный подход может применяться для имитации различных ситуаций социального взаимодействия, хотя он

достаточно сложен в плане моделирования координации действий двух и более роботов.

Среди прочих более специфических или являющихся комплексными вариациями вышепредставленных методов можно назвать такие, как UTAUT (Unified theory of acceptance and use of technology) [19] или модель Альмере [20]. Первый метод представляет собой анкету, позволяющую определить степень принятия технологий в общем, но также может быть адаптирован для анализа отношения человека к отдельно взятой технологии, например роботу [21]. После проведения анкетирования полученные ответы позволяют рассчитать показатель UTAUT, отражающий уровень принятия технологии. В social HRI этот метод может применяться, например, для сравнения взаимодействия человека с двумя различными роботами и позволяет судить об общем положительном или негативном впечатлении от процесса взаимодействия [22].

Модель Альмере является модифицированной версией модели UTAUT, специально разработанной для выявления степени принятия роботов лицами преклонного возраста. Некоторые из пунктов анкеты и их описания отличаются, а также добавлены новые показатели (например, беспокойство, доверие, полученное удовольствие), важность которых отмечалась в других исследованиях [23, 24].

М. Хееринк (М. Heerink) в статье [25], посвященной данному методу, привел описание серии экспериментов. В одном из них 40 пожилых участников взаимодействовали с роботом iCat. Стоит отметить, что эксперимент проходил в форме Wizard of Oz [26], которая предполагает использование не автономного робота, а удаленно контролируемого человеком (о чем участникам эксперимента, естественно, не сообщается). При этом было выделено две группы по 20 человек, участники каждой из которых взаимодействовали с роботом, который вел себя либо нейтрально, либо выразительно. Полученные результаты позволили сделать вывод о том, что робот, действующий во втором состоянии, сильнее воспринимается как объект социального взаимодействия. Анкетирование проводилось и после другого эксперимента, в ходе которого участникам двух групп демонстрировалось два видео, где робот RoboCare помогал пожилому человеку. В первом робот функционировал в неадаптивном режиме (действовал только по команде), во втором – в адаптивном (сам предлагал помощь при необходимости). Аналогично результаты восприятия у двух групп были различны: участники, смотревшие видео с роботом в адаптивном режиме, были более склонны попробовать систему на практике и в целом относились к роботу более позитивно.

Помимо описанных выше подходов стоит упомянуть возможность адаптации для нужд HRI методов human-computer interaction (HCI) [27], которые могут являться основой для исследования взаимодействия человека с другими технологиями в целом.

Среди названных методов наиболее используемыми в HRI являются оценка со слов испытуемого и оценка через наблюдение. Связано это, скорее всего, с простотой их использования, а также с малым количеством информации о применении методов психофизиологических измерений и выполнения заданий [28].

Для чего же нужно такое разнообразие подходов? Необходимость выбора того или иного метода оценки для проведения исследования обусловлена важностью понимания и учета навыков и ментальных моделей человека, который будет вступать во взаимодействие с роботом [29]. Не менее важную роль играет интерфейс робота, от которого во многом будут зависеть восприятие его человеком и результаты исследования.

Таким образом, рассмотрев различные методы, применяемые в social HRI, можно увидеть междисциплинарный характер данного научного направления. В нем используется опыт таких наук, как психология, нейрофизиология, когнитивистика и др., которые сами по себе могут являться междисциплинарными.

Однако, несмотря на многообразие существующих методов, следует отметить, что в работах по social HRI наблюдаются серьезные проблемы. Первая – малые размеры выборки участников и, соответственно, низкая репрезентативность (часто к участию привлекаются студенты или работники того же вуза, на базе которого проводится исследование). Поэтому часто прибегают к простым методам, таким как наблюдение, из-за чего «за бортом» остаются более объективные, более комплексные методы. Вторая проблема – недостаток применения множественных методов оценки для получения более точной картины [30].

Наконец, сама методология social HRI сформирована не строго. Разные ученые прибегают к разным методам, реализация которых может значительно отличаться от того вида, в каком они представлены в первоисточнике (это обуславливается различиями технических, финансовых, временных и прочих ресурсов, которыми располагают исследователи). Если же выбор падает на разработку собственного метода оценки (особенно в случаях, когда рассматривается какой-либо специфический аспект взаимодействия человека и робота), то такой метод рискует остаться малоприменимым другими исследователями в будущем. Не менее важен тот факт, что самой методологии social HRI посвящено относительно малое количество теоретической литературы. Исследования, относящиеся к

данному научному направлению, чаще основываются на конкретных экспериментах и ограничиваются рассмотрением методов, применяемых в самом исследовании.

В заключение следует отметить: для того, чтобы роботы стали привычной частью человеческой жизни, необходимо, чтобы они умели сопереживать, понимать людей, извлекать уроки из своего опыта – и в итоге стать другом. Важно правильно понимать особенности взаимодействия машины и человека и с учетом этого проектировать социального робота. Ключ к эффективному проектированию и модификации робота, так как робот, особенно социальный, – не то устройство, что создается единойжды и не претерпевает никаких изменений, лежит в проведении HRI-исследований и использовании полученных результатов для создания позитивного опыта взаимодействия человека и робота, для чего необходимо решать вышеназванные проблемы social HRI.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Breazeal C.* Social interactions in HRI: the robot view // IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews). 2004. Т. 34, № 2. С. 181–186.
2. *Dautenhahn K.* Socially intelligent robots: dimensions of human–robot interaction // Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences. 2007. Т. 362, № 1480. С. 679–704.
3. *Dautenhahn K.* et al. How may I serve you?: a robot companion approaching a seated person in a helping context // Proceedings of the 1st ACM SIGCHI/SIGART conference on Human-robot interaction. ACM, 2006. С. 172–179.
4. *Wada K.* et al. Effects of robot-assisted activity for elderly people and nurses at a day service center // Proceedings of the IEEE. 2004. Т. 92, № 11. С. 1780–1788.
5. *Heerink M.* et al. Assessing acceptance of assistive social robots by aging adults : dis. / Universiteit van Amsterdam [Host]. 2010.
6. *Moriguchi Y.* et al. Can young children learn words from a robot? // Interaction Studies. 2011. Т. 12, № 1. С. 107–118.
7. *Kanda T.* et al. Interactive humanoid robots and androids in children's lives // Children Youth and Environments. 2009. Т. 19, № 1. С. 12–33.
8. *Kanda T.* et al. A two-month field trial in an elementary school for long-term human–robot interaction // IEEE Transactions on robotics. 2007. Т. 23, № 5. С. 962–971.
9. *Bethel C.L., Murphy R.R.* Review of human studies methods in HRI and recommendations // International Journal of Social Robotics. 2010. Т. 2, № 4. С. 347–359.
10. *Bethel C.L.* et al. Survey of psychophysiology measurements applied to human–robot interaction // Robot and Human interactive Communication, 2007. RO-MAN 2007. The 16th IEEE International Symposium on. IEEE, 2007. С. 732–737.
11. *Johnson B., Christensen L.* Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches. Sage, 2008.

12. Liu C., Rani P., Sarkar N. Affective state recognition and adaptation in human-robot interaction: A design approach // *Intelligent Robots and Systems, 2006 IEEE/RSJ International Conference on. IEEE, 2006. C. 3099–3106.*

13. Bethel C.L. et al. Psychophysiological experimental design for use in human-robot interaction studies // *Collaborative Technologies and Systems, 2007. CTS 2007. International Symposium on. IEEE, 2007. C. 99–105.*

14. Burke J.L. et al. Task performance metrics in human-robot interaction: Taking a systems approach. University of South Florida Tampa Center for Robot-Assisted Search and Rescue, 2004.

15. Mutlu B., Terrell A., Huang C.M. Coordination mechanisms in human–robot collaboration // *Proceedings of the Workshop on Collaborative Manipulation, 8th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction. 2013.*

16. Riek L.D., Robinson P. Robot, rabbit, or red herring? Societal acceptance as a function of classification ease // *IEEE RO-MAN Workshop on Robots as Social Actors. 2008.*

17. Kanda T. et al. Development and evaluation of interactive humanoid robots // *Proceedings of the IEEE. 2004. T. 92, № 11. C. 1839–1850.*

18. Hayashi K. et al. Robot manzai: Robot conversation as a passive–social medium // *International Journal of Humanoid Robotics. 2008. T. 5, № 01. C. 67–86.*

19. Venkatesh V. et al. User acceptance of information technology: Toward a unified view // *MIS quarterly. 2003. Vol. 27 (3). C. 425–478.*

20. Heerink M. et al. Relating conversational expressiveness to social presence and acceptance of an assistive social robot // *Virtual reality. 2010. T. 14, № 1. C. 77–84.*

21. Looije R., Cnossen F., Neerincx M.A. Incorporating guidelines for health assistance into a socially intelligent robot // *Robot and Human Interactive Communication, 2006. ROMAN 2006. The 15th IEEE International Symposium on. IEEE, 2006. C. 515–520.*

22. De Ruyter B. et al. Assessing the effects of building social intelligence in a robotic interface for the home // *Interacting with computers. 2005. T. 17, № 5. C. 522–541.*

23. Brown H.G. et al. Towards a sociability theory of computer anxiety: an interpersonal circumplex perspective // *System Sciences, 2005. HICSS'05. Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on. IEEE, 2005. C. 151a–151a.*

24. Nomura T. et al. Measurement of anxiety toward robots // *Robot and Human Interactive Communication, 2006. ROMAN 2006. The 15th IEEE International Symposium on. IEEE, 2006. C. 372–377.*

25. Heerink M. et al. Assessing acceptance of assistive social agent technology by older adults: the almere model // *International journal of social robotics. 2010. T. 2, № 4. C. 361–375.*

26. Iio T. et al. Investigating entrainment of people’s pointing gestures by robot’s gestures using a WOz method // *International Journal of Social Robotics. 2011. T. 3, № 4. C. 405–414.*

27. Sim D.Y.Y. Emerging convergences of HCI techniques for graphical scalable visualization: Efficient filtration and location transparency of visual transformation //

Information Technology in Asia (CITA 11), 2011 7th International Conference on. IEEE, 2011. C. 1–8.

28. *Bethel C.L., Murphy R.R.* Use of Large Sample Sizes and Multiple Evaluation Methods in Human-Robot Interaction Experimentation // AAAI Spring Symposium: Experimental Design for Real-World Systems. 2009. C. 9–16.

29. *Shiomi M.* et al. Group attention control for communication robots // International Journal of Humanoid Robotics. 2008. T. 5, № 04. C. 587–608.

30. *Kidd C.D., Breazeal C.* Human-robot interaction experiments: Lessons learned // Proceeding of AISB. 2005. T. 5. C. 141–142.

УДК 378.14

DOI: 10.17223/23046082/14/3

СБОР СУЖДЕНИЙ И ВЫВОДОВ ОТНОСИТЕЛЬНО СХОДСТВА ПРОИЗВЕДЕНИЙ ИСКУССТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИГРЫ

Д. Моретти, С. Тонелли, Р. Спругноли¹

Fondazione Bruno Kessler, Италия

e-mail: moretti@fbk.eu; satonelli@fbk.eu; sprugnoli@fbk.eu

Ключевые слова: игра на сходство, произведение искусства, пользователи, оценка сходства.

COLLECTING JUDGMENTS ON ARTWORKS THROUGH A SIMILARITY GAME

Giovanni Moretti, Sara Tonelli, Rachele Sprugnoli

Fondazione Bruno Kessler, Italy

e-mail: moretti@fbk.eu; satonelli@fbk.eu; sprugnoli@fbk.eu

Key words: game on similarity, artworks, users, similarity score.

Мы представляем PAGANS (увлекательную игру, принцип которой построен на определении сходства выбора)² – игровую деятельность, которую должны выполнять пары пользователей, для сбора суждений о сходствах в отношении произведений искусства. Конечная цель этой задачи – показать, как люди воспринимают произведения искусства и как они оценивают их сходство. Мы также заинтересованы в сравнении таких суждений с мнением арт-кураторов и хотим понять, можно ли интегри-

¹ Moretti G., Tonelli S., Sprugnoli R.. Collecting Judgments on Artworks Through a Similarity Game // Digital Humanities 2016 Conference Abstracts. Kraków, 2016. С. 846–847.

© Giovanni Moretti, Sara Tonelli, Rachele Sprugnoli, оригинальный текст.

² <https://youtu.be/PgiZl6noPns?t=5m29s>

ровать вклад пользователей в организацию виртуальной или физической выставки в связи с общим подходом курирования [1].

PAGANS предусматривает одновременное участие нескольких пользователей, которые играют параллельно. Каждый из них самостоятельно играет в одну и ту же игру: сходство не было объяснено, и участникам было предложено следовать их интуиции. Окончательный результат, представленный как своего рода «оценка эстетического сродства», получается путем сравнения двух суждений и оценки степени их совпадения. В игру можно играть и онлайн, но к настоящему времени метод сбора был протестирован в реальных сценариях, где оба игрока физически находятся в одном и том же месте и один из исследователей может предоставить обратную связь после завершения действия.

Суть игры такова: пользователю предоставляется виртуальная карта, изображающая произведение искусства (карта с красной кнопкой справа на рис. 1), а затем показывается набор других 10 карт. Он (она) должен перетащить и положить карты на круглую цель в порядке сходства с данной картой, пока не будут разложены все изображения на столе.



Рис. 1. Игровой интерфейс

Когда оба игрока выполнили задание, они вводят информацию о поле и возрасте, далее система показывает панель, изображенную на рис. 2. Коэффициенты Пирсона, Спирмена и Кендалла [2] – три показателя, которые с небольшими различиями измеряют согласие игроков на суждения о сходстве (чем выше значение, тем выше согласие). Эта оценка представляется игрокам как их оценка эстетического сходства. Лучшее сходство достигается, когда игроки выбирают одну и ту же градацию, поскольку не существует «единственно правильного» порядка. Сравнение сходства игроков также сравнивается с одним из показателей, расположенных справа от приборной панели: средний балл, полученный дру-

гими парами игроков, ранее участвовавшими в игре («Общая корреляция»), среднее согласие между всеми игроками-мужчинами и игроками-женщинами. Еще одна полезная информация – «Тенденция переключения рангов»: для каждого произведения, которое должно быть оценено, на картинке показывается, будут ли данные два игрока помещать их в одном и том же порядке (прямая линия) или они будут менять положения некоторых карт.

Каждое изображение, отображаемое в игре, было предварительно обработано с помощью инструмента LIRE2¹, который извлекает автоматически связанные с изображением функции, такие как цвет и форма. Эти функции используются для предоставления информации об оценках подобию, предоставляемых игроками, особенно если сходство больше зависит от информации о цвете или форме. Наконец, система моментально отображает сеть, где каждый узел является одним из произведений искусства, а расстояние от центрального узла (т.е. закрепленной карты) пропорционально среднему рангу, присвоенному двумя игроками.

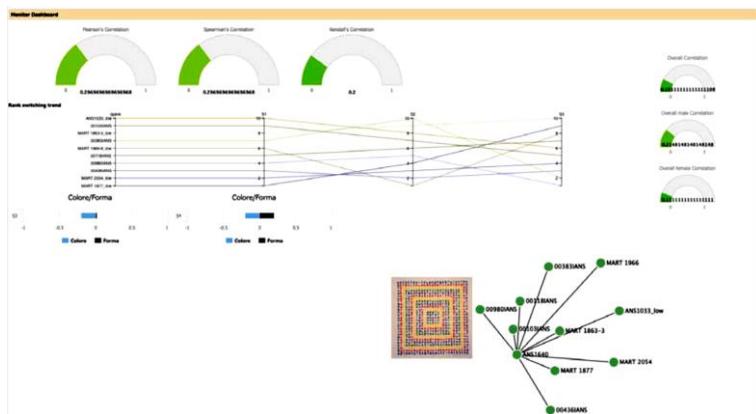


Рис. 2. Панель приборов игроков

PAGANS была представлена во время «Ночи исследователей» 2015 г. в Тренто (Италия) в качестве игры для двух игроков, что позволило нам собрать около 170 игровых сессий за несколько часов. Игровая среда оказалась успешной и способствовала привлечению игроков благодаря некоторым стратегиям игры. Например, каждый час система автоматически отображала сообщение, в котором предлагалось два свободных входа в музей для игроков, которые в настоящее время участвуют в игре. Кроме

¹ <http://www.lire-project.net/>

того, мы отслеживали лучшие оценки сходства, благодаря чему смогли определить «пару победителей» ночи. Дух соперничества усиливался, когда игроки пытались заработать самый высокий балл.

Цель, достигнутая в этом первом эксперименте, была двухсторонней: с одной стороны, некоторые вербо-визуальные работы из 847 «Archivio di Nuova Scrittura» [3] впервые были представлены аудитории, которая могла не видеть их на выставке, в цифровой форме. Так как игра включала четыре возможных сессии сходства, было показано около 50 работ. Эти работы обычно хранятся в архиве музеев MART¹ и MUSEION², которые недоступны для широкой публики. Второе преимущество PAGANS заключается в том, что мы смогли собрать за короткое время несколько заключений о сходстве, которые будут использоваться для исследования того, какие функции связанные с изображениями, и, возможно, какие возраст и пол людей лучше всего соответствуют сходству. Эти исследования ведутся в настоящее время.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ridge M.M. (ed.). Crowdsourcing Our Cultural Heritage. Ashgate Publishing, Ltd., 2014.
2. Hauke J., Kossowski T. Comparison of values of Pearson's and Spearman's correlation coefficients on the same sets of data // Quaestiones Geographicae. 2011. Vol. 30 (2). P. 87–93.
3. Ferrari D. Archivio di Nuova Scrittura Paolo della Grazia. Storia di una Collezione/Geschichte einer Sammlung. Silvana Editoriale, 2012

¹ <http://www.mart.trento.it>

² <http://www.museion.it>

УДК 316.421, 316.423.2
DOI: 10.17223/23046082/14/4

РОЛЬ ПАРАМЕТРОВ СЕМЕЙНОЙ СИСТЕМЫ В ФОРМИРОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УКЛАДОВ В КОНТЕКСТЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОСОБЕННОСТЕЙ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА

Д.В. Ткаченко

Национальный исследовательский
Томский государственный университет, Томск, Россия
e-mail: deschaton@gmail.com

Предпринята попытка демонстрации влияния параметров семейной системы на становление технологического уклада. Рассмотрена история появления концепта «технологический уклад». Проведен анализ изменений, сопутствующих смене технологических укладов. Представлены концепции прогнозируемых шестого и седьмого технологических укладов. Выявлено соответствие временных периодов технологических укладов формированию фундаментальных философских направлений. На основе воззрений Пьера Бурдьё доказано влияние особенностей стереотипов взаимодействия внутри семейной системы на формирование общественных отношений. Проведен анализ особенностей информационного общества на основе критики семьи третьей волны Элвином Тоффлером.

Ключевые слова: технологический уклад, семейная система, третья волна, информационное общество, стереотип взаимодействия.

INFLUENCE OF FAMILY SYSTEM IN FORECASTING OF FEATURES OF FORMATION OF INFORMATION SOCIETY

Dmitriy V. Tkachenok

National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia
e-mail: deschaton@gmail.com

The author has made an attempt of demonstration of influence of parameters of family system on formation of technological way. The history of emergence of a con-

cept technological way is considered. The analysis of changes of the technological ways accompanying change was carried out. Concepts of the predicted «sixth» and «seventh» technological ways are submitted. Compliance of the temporary periods of technological ways to formation of the fundamental philosophical directions is revealed. On the basis of Pierre Bourdieu's views is proved influence of features of stereotypes of interaction in family system on formation of the public relations. The forecast of features of information society on the basis of criticism of family of the third wave is carried out by Alvin Toffler.

Key words: technological way, family system, third wave, information society, interaction stereotype.

В современный научный дискурс прочно вошло понятие информационного общества, однако исследования причин формирования информационного общества в целом и его конкретизированных особенностей в частности до сих пор лежат в области экономических и технологических предпосылок, игнорируя более глубокие пласты социальных взаимоотношений. Данное исследование направлено на поиск глубинных механизмов, определяющих или сопутствующих формированию более очевидных технологических и экономических факторов формирования информационного общества. Эффективность использования концепта технологического уклада при попытке определения специфики информационного общества подтверждена Н.П. Лукиной и Н.Н. Самохиной, что позволяет экстраполировать общие закономерности, полученные в исследовании смены технологических укладов, на исследования особенностей процесса перехода к информационному обществу [1. С. 4]. Таким образом, в качестве объекта исследования выделен концепт технологического уклада, а в качестве предмета – роль параметров семейной системы в формировании технологического уклада. Целью исследования является определение роли воздействия параметров семейной системы на формирование технологического уклада.

Технологический уклад (волна) — совокупность технологий, характерных для определенного уровня развития производства. Понятие технологического уклада появилось в рамках экономических наук в работах К. Фримена, Р. Нельсона, С. Винтера [2. С. 1–3]. Изначально данная концепция разрабатывалась как попытка ответа классическим теориям экономического развития, не учитывавшим технологическую составляющую. Й. Шумпетер в 1934 г. связал «технологические уклады» с циклами А.В. Кондратьева (циклические изменения мировой экономики периодами порядка 50 лет), что определило возможность их эмпирического подтверждения, а также прогнозирования таких явлений, как мировые финансовые кризисы, используя методы математического моделирова-

ния. В отечественной науке данная теория известна благодаря работам С.Ю. Глазьева, который трактует смену технологических укладов как переломный момент не только для экономики, но и для других сфер: образования, медицины, науки, культуры, средств массовой информации и системы обеспечения правопорядка, которые оказывают существенное воздействие на природу человека [3].

В рамках каждого технологического уклада присутствует ключевой фактор – некая технология, которая хотя и появляется раньше, но именно в данный период становится доминирующей, и вокруг нее формируются основные факторы изменения, а успешное освоение технологий и своевременные вклады становятся потенциалом будущего успеха государства либо отдельных людей. Также стоит отметить, что переход от одного этапа к другому сопровождается кризисом во всех общественных сферах, а следовательно, сопровождается фундаментальным пересмотром существующих концепций [4. С. 1].

Рассмотрим каждый этап подробнее. Первый технологический уклад датируется 1770–1830 гг. Ключевым фактором перемен выступили текстильные машины. В истории мысли данный период ознаменован расцветом немецкой классической философии. Весьма закономерна та позитивная оценка, которая дается логическому и рациональному, что и послужило предпосылкой к повышению качества жизни этого периода; доминирует взгляд на человека как на принципиально сознательное и нравственное существо.

Второй технологический уклад – 1830–1870 гг. Одновременно с освоением энергии пара и угля человек освобождается от наиболее тяжелых форм ручного труда. История мысли этого периода характеризуется наиболее взаимопроверяющимися и при этом ультимативными своими формами – это и позитивизм Конта, и философия сверхчеловека Ницше, и философия Карла Маркса и Фридриха Энгельса, и прагматизм Дж.Ст. Милля. Можно сказать, что человек ощущает свою власть над природой, особенно в рамках измерения «расстояние», это связано в первую очередь с появлением первых международных железных дорог, а также парового сообщения. В большинстве трудов того времени демонстрируется весьма оптимистическая возможность для человека превзойти себя, пускай и путем значительного труда или значительных жертв.

Третий технологический уклад – 1880–1920 гг. Он приходится на период второй промышленной революции. Несмотря на то, что самым знаковым событием этого периода считают изобретение бессемеровского процесса, самое яркое, чем окрашена данная эпоха, – подчинение человеком электроэнергии, без чего наша цивилизация сегодня совершенно не

мыслима. В истории мысли мы можем проследить подобные процессы, чьим объектом, однако, является слово – это процесс становления структурных методов, в частности в лингвистике, и появление метода психоанализа.

Четвертый технологический уклад датируется 1930–1960 гг. Это реакционный период, корни которого уходят в осознание опасностей существующего понимания человека, его целей и стремлений, что проявилось в рассвете французского экзистенциализма. Философия очень точно смогла запечатлеть момент перехода от штамповки деталей к «штамповке людей», что также получило отражение и в литературных произведениях О. Хаксли и Дж. Оруэлла. Удивительно, как на смену идеям тейлоризма и фордизма в течение очень короткого промежутка времени приходят гуманистически направленные теории.

Пятый технологический уклад – 1970–2010 гг. Хотя М. Хайдеггер и указывал на необходимость коренного ухода от актуального направления развития общества и технологии, инновации и модернизации продолжают в ключе, описанном им как неаутентичное *dasein*. Реакцией на это стали, с одной стороны, поддерживающее это поступательное движение технологии укрепление позиции аналитической философии, а с другой – полностью его отрицающая и обесценивающая позиция постмодернизма и постструктурализма. Совпадая с научно-технической революцией, этот технологический уклад стал провозвестником тотальной глобализации, не просто стирающей культурные границы, но и во многом их даже переворачивающей (массовая культура начинает играть даже более значимую роль, нежели элитарная).

Сегодня внимание научного сообщества сосредоточено на шестом и седьмом технологических укладах. Прогнозируемое время наступления шестого технологического уклада – 2020–2060 гг. В качестве ядра данного уклада рассматриваются технологии манипуляции на атомарном уровне, биотехнологии, информационные технологии, когнитивные науки [5, С. 15–27]. Если технологические и экономические аспекты шестого уклада уже получили довольно широкую прогнозную оценку, то в истории мысли еще не намечилось каких-либо особо ярких направлений, лишь реализуется обычное для начала каждого периода противостояние между оптимистически глядящими в будущее утопическими прогнозами (идеи общества знания, меритократии и т.п.) и алармистскими настроениями, связанными как с обществом в целом, так и с отдельными технологиями.

Понятие о седьмом технологическом укладе, прогнозируемом на 2060-е гг., разработано отечественным исследователем В.Е. Лепским.

Предполагая, что в связи с достижениями шестого технологического уклада человека ждет коренной антропологический переворот, для седьмого технологического уклада станет характерным объединение в единую метакогнитивную систему и этического аспекта технологии. Человек потеряет привычную субъектность и приобретет возможность реализации полисубъектности [6. С. 68; 7. С. 12].

В попытке определить, что является формирующим для тех коренных изменений, которые приводят к смене одного технологического уклада другим, обратимся к такому к социокультурному феномену, как семейные отношения. В работе «Практический смысл» Пьер Бурдьё не прибегает напрямую к термину «уклад», однако, продолжая исследование вопроса наследования, вслед за К. Марксом приходит к выводу, что главной функцией родственных связей является трансляция сформированного порядка, в том числе и отношений, в которых человек вступает в производство. Пьер Бурдьё пишет: «В самом деле, как только реально ставится вопрос о функциях родственных связей или – в более жесткой форме – о пользе родни, так очень скоро обнаруживается, что использование родственных связей, которые можно назвать генеалогическими, закрепляется за официальными ситуациями, в которых они выполняют функцию упорядочения социального мира и легитимации этого порядка» [8. С. 138]. В данном исследовании акценты рассмотрения семьи переключаются с параметрами семейных систем Мюррея Боуэна. Теория семейных систем М. Боуэна важна в связи с тем, что позволяет по конкретным закономерностям прогнозировать то, как будет меняться человек в связи с переходом от одной формы семьи к другой [9. С. 1–3]. Теория семейных систем Боуэна строится на основе классической теории систем и предполагает, что элементы внутри системы стремятся к стабильному состоянию. Боуэн вводит такие понятия, как «функциональная» и «дисфункциональная» семья, различие которых проявляется в том, способны ли данные семьи за счет внутреннего устройства выполнять основные функции семьи, а также насколько гармонизированы данные семейные системы. Выделяется шесть основных параметров семейной системы, на основе которых возможны оценка семьи и прогноз о ее развитии [10. С. 4–8]:

– стереотипы взаимодействия – сообщения, которыми члены семьи обмениваются друг с другом (этот параметр семейной системы наиболее всего раскрыт в работе П. Бурдьё);

– семейные правила – требования к членам семьи, которые могут представлять как в явной (озвучиваемой) форме, так и в скрытой; более того, часть правил может даже не осознаваться членами семейной систе-

мы, однако именно их наличие в четкой форме зачастую гарантирует стабильный жизненный цикл как всей системы, так отдельных ее членов, не сопровождаясь фоновой тревогой;

– семейные мифы – совокупность внутренних семейных представлений и убеждений, которые в конечном счете приводят к пониманию внутрисемейной сентенции «мы – это», которая для самих членов семьи осознается преимущественно при столкновении с внутренними конфликтами семейной системы и доступна, скорее, внешним наблюдателям;

– границы семьи – гласные и негласные договоренности между членами семьи относительно того, кто и что может себе позволить делать в семье и за пределами семьи;

– стабилизаторы – как правило, стабилизаторы присутствуют во всех семьях; в зависимости от условного «здоровья» семьи это могут быть как функциональные элементы (совместный капитал, рекреация, общение, доставляющий удовольствие секс, общий дом), так и дисфункциональные, например болезни, измены, девиантное поведение; также дисфункциональным считается, если стабилизатором становятся дети;

– семейная история – вводится М. Боуэном в связи с понятием «межпоколенная передача опыта», которая представляет собой сохранение внутри семьи с последующим отыгрыванием младшими поколениями тех параметров, которые были характерны для старших поколений.

В попытке выявления особенностей информационного общества проведем анализ изменений параметров семейной системы, происходящих в момент перехода к шестому технологическому укладу. Один из наиболее актуальных прогнозов развития семьи сегодня сделан Элвином Тоффлером в работе «Третья волна». Предполагая, что информационное общество приближенно является прообразом шестого технологического уклада, давайте проследим, как изменяются отношения внутри системы семьи, а соответственно, их и отношения, транслируемые на системы более высокого порядка.

В первую очередь следует указать, что совершенно определенно сохраняется в рамках семейных историй в подавляющем большинстве семей массовый травматический опыт. Принято считать, что одна травма накладывает отпечаток на следующие 7 (в некоторых источниках – 14) поколений семьи. Предполагая, что одно поколение включает в себя порядка 30 лет, можно утверждать, что любой человек шестого технологического уклада заведомо несет в себе травмы кризисов, военных конфликтов и природных катастроф не менее чем трех-четырех предыдущих технологических укладов. Основное, что Э. Тоффлер отмечает в своей работе, – это разрушение характерного для второй волны вида нуклеар-

ной семьи и одновременное существование множества разнообразных и непохожих друг на друга семейных систем. По сути, он указывает, что параметры, характерные для предыдущих укладов, уже сейчас становятся неактуальными. Нетрудно предположить, сколь проблемным станет при таком разнообразии подбор схожих параметров для объединения людей в отношения, а именно это, с точки зрения М. Боуэна и его последователей, обеспечивает функциональность будущей семьи. Человек шестого и более поздних технологических укладов теряет имевшуюся у предыдущих укладов опору, он дестабилизирован изначально и в этом состоянии вынужден либо прилагать большие усилия для поиска сходных параметров, либо изначально приходится к не соответствующим его воспитанию параметрам, либо брать на себя ответственность за создание семейной системы с принципиально новыми параметрами. Экстраполируя этот вывод на системы более высокого порядка, можно предположить будущую конфликтность, напряженность между совершенно не похожими людьми. Если ранее чувство одиночества вызывалось некоторой обезличенностью, то теперь оно возникает, напротив, за счет кардинального отличия.

Если говорить о параметрах отдельно, Э. Тоффлер указывает на то, как размываются внутрисемейные границы, привычные роли смешиваются и дополняются; на уровне социума мы уже сейчас наблюдаем, как, например, меняются вакансии, в требованиях которых смешиваются навыки разных классических профессий, а границы действий в рамках профессиональной деятельности лежат за пределами одной должности [11. С. 147–204]. Уже невозможно четко указать, насколько дисфункциональным является тот или иной стабилизатор; в частности, в «Третьей волне» приведен пример включения в семейную систему на полных правах неродственных элементов, что еще несколько десятилетий назад рассматривалось бы скандальным. Изменяются стереотипы взаимодействия: уже сегодня длительные отношения превращаются в редкость даже не на уровне патологической, изначально обреченной на крах семейной системы, а для совершенно адекватной, функциональной формы; вероятно, такая длительность отношений семьи формирует тенденцию и к столь же кратковременным отношениям, например, в сфере занятости – человек уже не готов отдавать всю жизнь одному делу, предпочитая участвовать в кратковременных проектах. При этом интересно изменяется структура семейного мифа: если отношения раньше разрывались, когда партнеры испытывали страдания, теперь – когда надеются на лучшее; по сути, мы сегодня все чаще встречаемся с борьбой мифа идеализированного ожидаемого (причем это ожидаемое напоминает традиционную нуклеарную семью второй волны) с мифами, которые возникают как способ преодо-

ления разрушенного мифа об идеале. Э. Тоффлер не пишет напрямую о семейных правилах, однако из его прогноза становится понятным, что к их установлению в семьях шестого и последующих укладов будут подходить более жестко, что связано с большей внутренней ответственностью за удержание отношений, нежели это было в предыдущие уклады, где мы могли наблюдать скорее внешнее порицание. Семья будущего превращается в своеобразное контрактное предприятие, которое существует лишь до тех пор, пока соблюдаются правила, оговоренные вначале, облегчение последствий расторжения отношений, в том числе и юридических, уже не требует оставлять свободу своему партнеру. Тоффлер приводит пример «культуры бездетности», и надо понимать, что ее осуществление возможно лишь тогда, порой установлено жесткое правило «не заводить детей».

Таким образом, можно сделать вывод, что исследование изменений параметров семейной системы позволяет предсказывать паттерны поведения, которые окажутся заложенными в основу ценностной системы будущего технологического уклада. В частности, уже сегодня по изменениям семейной системы можно спрогнозировать ряд особенностей грядущего информационного общества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукина Н.П., Самохина Н.Н. О методологическом потенциале концепта технологического уклада // Информационное общество. 2016. № 6. С. 4–10.
2. Лукина Н.П. Идеология информационного общества: векторы исследовательской программы // Гуманитарная информатика : сб. статей / под ред. Г.В. Можяевой. Томск : Изд-во Том. ун-та, 2004. Вып. 1.
3. Глазьев С.Ю. Лекции // Сергей Глазьев – официальный сайт. URL: <https://www.glazev.ru/spec/32>
4. Глазьев С.Ю. Нанотехнологии как ключевой фактор нового технологического уклада в экономике. М. : Тривант, 2009.
5. Шмидт Э., Коэн Дж. Новый цифровой мир. М. : Манн, Иванов и Фербер, 2013.
6. Лепский В.Е. Проблема сборки субъектов развития в контексте эволюции технологических укладов // Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологии (НБИКС) и трангуманистическая эволюция / под ред. Д.И. Дубровского. М. : Изд-во МБА, 2013. С. 67–81.
7. Лепский В.Е. Саморазвивающиеся инновационные среды в контексте становления VII социогуманитарного технологического уклада // Организация саморазвивающихся инновационных сред / под ред. В.Е. Лепского. М. : Когито-Центр, 2012. С. 5–25.

8. Бурдые П. Практический смысл. СПб. : Алетейя ; М. : Ин-т экспериментальной социологии, 2001.
9. Варга А.Я. Теория семейных систем Мюррея Боуэна : основные понятия, методы и клиническая практика. М. : Когито-центр, 2008.
10. Варга А.Я., Хамитова И.Ю. Теория семейных систем Мюррея Боуэна // Психотерапия. 2006. № 11 (47). С. 3–11.
11. Тоффлер Э. Третья волна. М. : АСТ, 2004.

УДК 167.1

DOI: 10.17223/23046082/14/5

ПРОБЛЕМА ЗОМБИ В КОНТЕКСТЕ ФИЛОСОФИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

В.А. Ладов

Национальный исследовательский
Томский государственный университет, Томск, Россия
e-mail: ladov@yandex.ru

Статья посвящена рассмотрению вычислительной модели интеллекта. Эксплицируются различные философские интерпретации вычислительной модели интеллекта. Подробно анализируется вычислительная модель интеллекта в интерпретации Д. Деннета. Взгляды Д. Деннета сравниваются с позицией Д. Серла. Эксплицируется концепт «философского зомби» Д. Чалмерса. Осуществляется критический анализ исследований, в которых вычислительная модель интеллекта в деннетовской интерпретации рассматривается в контексте концепта «философского зомби». Автор статьи утверждает, что попытки критиковать вычислительную модель интеллекта через обращение к концепту «философского зомби» основаны скорее на определенном психологическом эффекте, который производит «аргумент зомби», нежели на последовательной логико-эпистемологической аргументации.

Ключевые слова: вычислительная модель интеллекта, Деннет, Серл, Чалмерс, зомби, искусственный интеллект.

ZOMBIE PROBLEM IN THE CONTEXT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE PHILOSOPHY

Vsevolod A. Ladov

National research Tomsk State University, Tomsk, Russia
e-mail: ladov@yandex.ru

The article is devoted to consideration of computational conception of mind. Different philosophical interpretations of the computational conception of mind are expli-

cated. The computational conception of mind in interpretation of D. Dennett is analyzed. Dennett's views are compared with Searle's position. The concept of "Philosophical zombie" in the philosophy of mind of D. Chalmers is explicated. Author analyzes writings in which the computational conception of mind is considered in the context of the concept of "Philosophical zombie". It is asserted that attempts to criticize the computational conception of mind through an appeal to the concept of "philosophical zombies" are based on a certain psychological effect that produces "the zombie argument" rather than on a consistent logical-epistemological argumentation.

Key words: computational model of intelligence, Dennett, Searle, Chalmers, zombie, artificial intelligence.

Различные философские интерпретации вычислительной модели интеллекта

С точки зрения вычислительной модели интеллекта человеческий мозг уподобляется компьютеру. Мы изучаем мозговые процессы, исходя из предположения о том, что на физическом уровне здесь имеют место процессы, аналогичные тем, которые обнаруживаются в технических вычислительных системах. При этом разные группы исследователей, опирающихся на вычислительную модель интеллекта, делают различные выводы философского характера относительно сущности человека и возможностей развития искусственного интеллекта.

Одна группа исследователей подчеркивает, что поскольку мозг человека обладает способностью порождать сознание, мы того же вправе ожидать и от искусственных интеллектуальных систем в будущем. Такого мнения придерживается, например, Д. Хоглэнд: «Что есть сознание? Что есть мышление? Что представляют собой люди помимо всей познанной вселенной? Такие вопросы мучили философов на протяжении тысячелетий, но... скудный прогресс можно было наблюдать... до недавнего времени. Ибо настоящее поколение увидело неожиданное и прекрасное цветение в философии / науке о сознании; теперь не только психология, но и множество соотносимых дисциплин находятся в родовых муках великой интеллектуальной революции. И олицетворение всей драмы есть *Искусственный Интеллект*, захватывающая новая цель сделать компьютеры мыслящими. Фундаментальная цель этого исследования не состоит просто в имитации интеллекта или продуцировании некоторой умной фальшивки. Вовсе нет. ИИ хочет только подлинную вещь: *машины с сознанием* в полном и буквальном смысле. Это не научная фантастика, но настоящая наука, основанная на теоретической концепции, столь же глубокой, сколь и дерзкой: мы в основе своей *сами компьютеры*» [1. Р. 2].

Вторая группа исследователей тоже понимает интеллектуальную деятельность человека по аналогии с работой вычислительной машины, но делает на основании этой предпосылки совершенно иной вывод. Искусственный интеллект действительно можно уподобить (не только в будущем, но и в настоящем) человеку, но не потому, что технические интеллектуальные системы уже доросли до уровня человека, а потому, что человеческая ментальная активность ничем особенным от искусственных интеллектуальных систем не отличается. Такой позиции придерживается среди прочих Д. Деннет [2, 3] – один из известных американских исследователей в области искусственного интеллекта.

Дальнейший анализ в рамках данной статьи будет затрагивать именно второе направление философской интерпретации вычислительной модели интеллекта. Д. Деннет обосновывает свой тезис в заочной дискуссии с Д. Серлем – еще одним ярким представителем американской философии сознания и искусственного интеллекта. Знаменитый «аргумент китайской комнаты» Д. Серла [4] указывал на принципиальное различие между человеческим сознанием и технической системой по такому критерию, как интенциональные состояния. Сознание человека представляет собой совокупность интенциональных состояний, в рамках которых человек способен фиксировать объекты как определенные смысловые сущности, в то время как техническая интеллектуальная система продуцировать подобного рода состояния принципиально не способна. Деннет ставит под сомнение тезис Серла о существовании подлинных интенциональных состояний в психике человека, утверждая, что человек способен лишь генерировать иллюзию интенциональной жизни, ограничиваясь на самом деле только операциональной деятельностью с объектами, как это делают и искусственные интеллектуальные системы.

Аргументы Д. Серла и Д. Деннета

Включившись в дискуссию об искусственном интеллекте (ИИ), Д. Серл представил свой, ставший широко известным «аргумент китайской комнаты», 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, ввиду 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 англий-

ском 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 публики 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 содержания 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 искусственного интеллекта. Искусственный интеллект, несмотря ни на какие интенсификации в сфере технологий, никогда не сможет достичь уровня человеческого сознания именно из-за неспособности продуцировать интенциональные состояния. 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. Вся работа 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 [3] 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.

Аргументируя в защиту данного тезиса, Деннет приводит в пример комичный случай из истории торговой индустрии. В 50-х гг. XX в. американские автоматы по продаже напитков появились в Панаме, будучи оборудованы специальным детектором для приема панамских монет. Однако панамские и американские монеты оказались в то время подобными друг другу по форме, весу и даже по тому материалу, из которого они изготовлены. Автомат все чаще начал ошибаться, выдавая банку Пепси в том случае, когда вместо панамской монеты в него помещали американскую. В результате эти первые автоматы по продаже напитков быстро исчезли из Панамы – их использование было невыгодно для панамского правительства.

Что же мы имеем в виду, когда говорим здесь об ошибках устройства? Вполне можно представить себе ситуацию (правда, теперь не реальную, а только воображаемую), что панамское правительство благосклонно отнеслось к равноправному хождению панамских и американских денег

на территории своей страны. Будет ли тогда действие автомата в том случае, если он принимает американскую монету, считаться ошибкой? Очевидно, нет. Значит Ю одному и тому же физическому действию устройства могут быть приписаны различные интенциональные характеристики, различные модусы интенции. В данном случае – правильное восприятие и ошибочное восприятие. У нас нет сомнения, что само устройство не обладает внутренним чувством того, что оно ошибается в данный момент. Его физическое состояние всегда одно и то же, оно совершенно индифферентно по отношению к каким-либо интенциональным оценкам. Мы приписываем действию автомата производные интенциональные состояния только потому, что сами обладаем внутренней интенциональностью. Интенциональность наших действий во внешнем мире так же производна, как и интенциональность действий автомата, но у нас есть что-то еще: первичная интенция, абсолютно недоступная обсуждаемому устройству.

Отметим еще один момент. Конструкторы детектора по приему монет могут проявлять чудеса инженерной мысли, научая автомат различать не только вес, форму и материал монет, но и отчеканенные на ее поверхностях знаки и рисунки, так что устройство окажется способным отличать друг от друга равные по весу, форме и материалу американские и панамские монеты. Тем не менее даже в этом случае мы по-прежнему не сможем утверждать, что автомат понимает, что перед ним американская монета. Отчеканенные знаки и рисунки на американской монете что-то «значат» для автомата только в отношении внешнего сравнения этих неровностей с неровностями на панамской монете. Взятые сами по себе, без какого-либо внешнего материального отношения, эти неровности не значат ничего. В процессе работы автомата они не отсылают ни к какому внутреннему интенциональному содержанию. Детектор в принципе не может понять, что такое американская монета.

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, как мы только что увидели, 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 пред-
рассудков 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 снова пытается проиллюстрировать свою пози-
цию с помощью конкретных примеров. Последуем за ним.

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,
пообщавшись с местными жителями и неспешно прогуливаясь по городу,
Джонс наткнулся на рекламный проспект, сообщающий об очередном
туре скачек на лошадях на местном ипподроме. Джонс был очень воз-
бужден этим обстоятельством и немедленно отправился на ипподром.
А возбуждение его было связано с тем, что на Земле он был предупре-
жден об одной странности фауны той планеты, на которую он улетал.
ЗД есть точная копия Земли с одним исключением. Там на скачках кроме
лошадей (horses) можно встретить особых животных – смошадей
(schmorses в терминологии Деннета). Смошадяи ни по виду, ни по повед-
кам совершенно не отличаются от лошадей. И тем не менее смошадяи не
есть лошади.

Так как Джонс имел интерес к познанию и был склонен к самонаблю-
дению, то его очень волновал вопрос о том, что с ним будет происходить,
когда он увидит на ипподроме животных, как он будет пытаться отли-
чить лошадь от смошадяи. При этом он знал, что данная эпистемологиче-
ская ситуация радикализируется тем фактом, что местные жители на ЗД
для именованя и смошадяи, 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.

Попад на ипподром и тщательно сосредоточившись на своих внут-
ренних состояниях, наш герой обнаружил, что не имеет в данный момент
ничего, что можно было бы назвать первичным интенциональным со-
держанием. Глядя на проносившихся мимо него животных, он не знал,
как себя вести, о чем думать: о том, что он имеет действительное воспри-
ятие лошади; о том, что он имеет восприятие лошади, но ошибается, так
как перед ним на самом деле смошадяи; о том, что он имеет действитель-
ное восприятие смошадяи; или о том, что имеет восприятие смошадяи и
ошибается, так как перед ним на самом деле лошадяи?

Суть проблемы в том, что восприятие как определенное психическое
переживание действительно имеет место, так же как имеет место физиче-

ское 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.

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, эту проблему можно проиллюстрировать и вполне «земными» примерами с той же монетой. Туземец, далекий от понятия о деньгах, но восхищенный прочностью вещи и ее эстетической привлекательностью (блестящая, идеально круглая), будет демонстрировать ее сородичам в качестве магического талисмана, дающего ему, скажем, какие-то новые силы и существенное превосходство над остальными. Если мы дадим эту вещь любому ребенку, который также еще не имеет понятия о деньгах, мы увидим, какое новое применение он найдет для нее – допустим, он поставит монету на ребро и будет катать ее, представляя колесо, и т.д.

Эти примеры показывают, что сама вещь не имеет никакого смысла. Она является только знаком, за которым именно мы сами обнаружим какие-либо значения. Но исходя из вышесказанного, видно, что значений у этого знака может быть много. Данный предмет может стать и монетой, и талисманом, и детской игрушкой. Спрашивается, что представляет собой его подлинное, правильное значение? Что я должен иметь в виду, какое интенциональное содержание, обращаясь в чувственном опыте к данной вещи? По мысли Д. Деннета, не существует однозначно корректного ответа на данный вопрос. Но вот что важно. Человеку в практической деятельности в мире вовсе и необязательно доискиваться до «подлинного смысла» вещей. Он, как правило, вполне удовлетворяется операциональной деятельностью с объектами. Если он подаст монету через прилавок продавцу и получит в ответ коробок спичек, то его вполне устроит этот уровень познания окружающей действительности. Если человек, оказавшись на скачках, сделает ставку на лошадь № 4, и она придет первой, что позволит человеку забрать выигрыш, то он вполне удовлетворится происходящим без ответа на сложные эпистемологические вопросы о том, что перед ним на самом деле: лошадь или смошадь.

Если представление об окружающем мире в психике человека зависит только от согласованных правил операций с объектами (более строго – с символами объектов, хотя Деннет не заостряет внимание на лингвисти-

ческой 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 оперирования с объектами своей деятельности каждый элемент ИИ будет демонстрировать понимание происходящего (в прямом и единственном смысле этого слова), этот мир будет так же полон смысла, как и человеческий мир. Только понимание будет состоять не в проникновении в «глубинную смысловую суть вещей», а в фиксации правил оперирования с объектами в определенной системе.

«Философский зомби» Д. Чалмерса

Если человек лишен подлинных интенциональных состояний, которые должны выступать основанием сознательной жизни, то его можно рассмотреть в рамках концепта «философского зомби». Данный концепт был предложен Д. Чалмерсом [5] при обсуждении гипотетического существа, внешнее поведение которого полностью соответствует обычному человеческому поведению, но без какой-либо внутренней сознательной жизни. Зомби может обращаться с вещами окружающего мира так же, как и человек, усваивая правила согласованного оперирования с данными объектами. Например, он точно так же, как и человек, может пойти на скачки и поставить на лошадь № 4, выиграть, получить выигрыш, может подать монету через прилавок продавцу и получить коробок спичек, но это будет именно зомби, а не человек. Различие состоит в том, что зомби будет осуществлять все свои действия в «ментальной темноте», он не будет находиться в сознательном состоянии, не будет понимать смысла тех вещей, с которыми имеет дело.

Представления Д. Деннета о ментальности человека в рамках вычислительной модели интеллекта с точки зрения концепта «философского зомби» анализирует, в частности, С. Брингсгерд [6–8]. Выводы, которые делаются на основании данного сравнения, как правило, таковы, что в случае принятия вычислительной модели интеллекта в ее деннетовской интерпретации мы вынуждены низводить человека до уровня зомби, а это представляет собой крайнее упрощение и уничижение человеческой сущности. Рассуждения подобного рода строятся в соответствии с логической формой рассуждения *modus tollens*: если вычислительная модель интеллекта в ее деннетовской интерпретации верна, то мы – зомби; мы – не зомби, следовательно, вычислительная модель интеллекта в ее деннетовской интерпретации не верна.

**Психологический эффект «аргумента зомби»
в дискуссиях вокруг вычислительной модели интеллекта**

Следует отметить, что вторая посылка в вышеприведенном рассуждении в соответствии с *modus tollens* все же сомнительна. Представляется, что ее продуцирование связано, прежде всего, с тем психологическим эффектом, который производит «аргумент зомби». Данный аргумент в большей степени связан с определенной психологической атакой, призванной оказать влияние на впечатлительные натуры, тогда как необходимой логической и эпистемологической аргументацией эта психологическая атака не обладает. Если мы навешиваем на вычислительную модель интеллекта в ее деннетовской интерпретации какой-то пугающий ярлык, то таким образом данная модель еще не оказывается опровергнутой. Для того, чтобы показать несостоятельность деннетовской интерпретации, необходимо привести убедительные контраргументы на основе тщательных эпистемологических исследований, не зависящих от каких-либо факторов психологического или даже этического характера. Вычислительная модель интеллекта не создается на основании стремления принизить сущность человека, так же как и Ч. Дарвин не создавал с данной целью свое учение о происхождении человека и эволюции видов в мире живой природы. Данные научные концепции формируются с целью достижения объективного знания о сущности человека и его интеллектуальных способностях. Вычислительная модель интеллекта в ее деннетовской интерпретации хорошо вписывается в общую канву эволюционной эпистемологии, показывая, как развивается человеческий интеллект, постоянно совершенствуя свои навыки приспособления к окружающей среде посредством чрезвычайно сложной и многообразной операциональной деятельности с объектами окружающего мира. Данная концепция также позволяет сделать позитивные выводы о перспективах развития искусственных интеллектуальных систем, утверждая отсутствие принципиального различия в сущности и результатах деятельности естественной и искусственной форм интеллекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Haugeland J.* Artificial Intelligence: The Very Idea. Cambridge, MA : MIT Press, 1981.
2. *Dennett D.* Evolution, Error and Intentionality // Sourcebook on the Foundations of Artificial Intelligence / Y. Wilks, D. Partridge (eds.). New Mexico University Press, 1988.

3. *Dennett D.* Intentionality // The Oxford Companion to the Mind / R.L. Gregory (ed.). Oxford University Press, 1987.
4. *Searle J.* Minds, Brains, and Programs // The Philosophy of Artificial Intelligence / M. Boden (ed.). Oxford University Press, 1990.
5. *Chalmers D.* The Conscious Mind: In Search of a Fundamental Theory. New York ; Oxford : Oxford University Press, 1996.
6. *Bringsjord S.* What Robots Can and Can't Be. Dordrecht : Kluwer, 1992.
7. *Bringsjord S.* In Defense of Impenetrable Zombies // Journal of Consciousness Studies. 1995. № 2 (4). P. 348–351.
8. *Bringsjord S.* The Zombie Attack on the Computational Conception of Mind // Philosophy and Phenomenological Research. 1999. Vol. 59, № 1. P. 41–59.

УДК 004.946, 130.1
DOI: 10.17223/23046082/14/6

ЗНАЧЕНИЕ ФЕНОМЕНА ВИРТУАЛЬНОСТИ В АСПЕКТЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДУХОВНОЙ СФЕРЫ

Д.С. Лисов, Д.В. Ткаченко

Национальный исследовательский
Томский государственный университет, Томск, Россия
e-mail: lisov.dmitry@gmail.com, deschaton@gmail.com

Предпринята попытка выявления роли виртуальности в духовной сфере человека. Проанализированы основные подходы к определению понятия «виртуальность», представлена авторская позиция определения виртуальности через двучленную модель взаимообнаруживающих элементов виртуального объекта и совершаемого с виртуальным объектом действия. Обнаружены особенности спекулятивного смещения концепций виртуального и реального. Раскрыто определение духовности как особой формы активности человека, связанной с поиском. Выявлено смысловое значение создания виртуальных объектов в духовной жизни человека на примере сходных метафорических мотивов понятий «мокша» и «спасение» в буддизме и христианстве соответственно. Выявлено и продемонстрировано сходство способов взаимодействия с миром виртуального как взаимодействия мифов «посвященных» и «непосвященных».

Ключевые слова: виртуальность, виртуальная реальность, духовная сфера, духовный поиск, развитие технологий.

SIGNIFICANCE OF VIRTUALITY IN ASPECT OF THE SPIRITUAL SPHERE

Dmitry S. Lisov, Dmitry V. Tkachenok

National research Tomsk State University, Tomsk, Russia
e-mail: lisov.dmitry@gmail.com, deschaton@gmail.com

In this research is made an attempt of identification of a role of virtuality in the spiritual sphere of the person. The main approaches to definition of the concept «virtuality» are analysed, the author's position of determination of virtuality through binomial model of the mutually finding elements of a virtual object and the action made with a

virtual object is presented. Specific features of speculative mixing of the concept of virtual and real are found. The definition of spirituality is revealed as a special form of human activity related to the search. The semantic value of the creation of virtual objects in the spiritual human life is revealed on example of similar metaphorical motives of the concepts «Moksha» and «Redemption» in Christianity and Buddhism. The similarity of ways of interaction to the world is shown «virtual» as interactions from the myths «initiate» and «non-initiated».

Key words: virtuality, virtual reality, spiritual sphere, spiritual search, development of technologies.

Несмотря на множество исследований феномена виртуальности в последние десятилетия, до сих пор существует особый дискурс вокруг данного продукта развития информационных технологий. Данный дискурс биполярен и предполагает два противоречивых взгляда на виртуальную реальность: с одной стороны, алармистский, рассматривающий виртуальность в негативном ключе; с другой – прогрессистский, для которого виртуальность представляется более положительной. Однако обе позиции при рассмотрении их концептуальных оснований имеют ряд схожих предпосылок, включающих как концептуальные допущения, связанные с употреблением термина, так и приписывание абсолютной детерминирующей силы виртуальности в ее отношениях с феноменами, с ней сопряженными. Такие допущения позволяют очертить поле проблемных ситуаций, где происходит подмена подлинной философской рефлексии феномена виртуальности спекулятивным дискурсом утверждения пропагандистских позиций. Данное исследование выступает одним из возможных решений в данной ситуации.

Очерченное проблемное поле позволяет выделить объект исследования – феномен виртуальности. Исходя из актуального количества проблем, существующих в научном дискурсе о виртуальности, более методологически верно бы было построить исследования, исходя из принципа системности. Однако чрезмерная сложность объекта не позволяет сделать этого и вынуждает ограничить рефлексию феномена лишь определенной сферой, в данном исследовании – духовной. Это дает возможность выделить предмет исследования как значение виртуальности в духовной сфере. В качестве цели исследования заявлено выявление символического значения виртуальности в духовной сфере.

Попытка дать определение термину «виртуальность» приводит к целому ряду взаимосвязанных спекуляций и вынуждает воспользоваться апофатическим методом. Например, благодаря развитию идей Д. Скотта термин «виртуальность» приобретает особый оттенок ложности и иллю-

зорности в современном языковом употреблении, отходя от его изначальной трактовки, которую можно наблюдать в работах средневековых авторов. Для них «виртуальность» была синонимична потенции и наличию, но в неактуализированном состоянии [1]. Соответственно, в этом плане при попытке отказаться от допущения о противопоставлении виртуальности чему-то достоверному описываемый феномен, по своей сути, не будет соответствовать ни первому, ни второму значению термина «виртуальность». Это связано с тем, что при исследовании каких-то частей данного феномена происходит столкновение не с копией, а с самобытным объектом, который принципиально выражен в своей подлинной, а не потенциальной форме. Еще одним вызывающим сомнения концептуальным допущением является уподобление именуемого «виртуальностью» феномена, который можно наблюдать лишь через его проявления, таким концептам, как «реальность» или «действительность», а иногда «пространство» или «поле». Подлинно наблюдаемыми проявлениями выступают два взаимообнаруживающих элемента: первый – это некий объект, которым выражена информация, с которой взаимодействует субъект, а второй – это процесс вовлеченности субъекта при взаимодействии с вышеуказанными данными. Таким образом, при определении термина «виртуальность» подразумевается не просто объект, не представленный физически, но комплекс взаимосвязанных действий, позволяющих его обнаружить. Такая неопределенность исследуемого феномена не позволяет применять характеристики протяженности в пространстве или процессуальности времени в строгом для реальности или действительности значении, а соответственно, указывает на концептуальное допущение, совершаемое при именовании виртуального «виртуальной реальностью» или даже «информационным пространством». Одновременно с этим вызывают сомнения термины «реальность» и «действительность» в значении чего-то подлинного, эмпирически достоверного.

Принципиально важно понимать, что «реальность» столь же концептуальна, как и «виртуальность», и берет свое начало от латинского «res» – понятия, возникшего в среде торговцев и мореплавателей. Его происхождение связано, помимо прочего, с частью корабля и формирует взгляд на объект исключительно через физическое эмпирическое обнаружение в практике, что выражается в двух последующих сформировавшихся значениях – «дела» и «вещи» [2]. Эти значения слились в столь неразрывное концептуальное поле, что сегодня заставляют нас воспринимать как подлинное действие лишь манипуляцию с вещью, «осязаемой», измеримой, имеющей физическое проявление. Необходимость соединения концептов «реальность» и «виртуальность», вероятно, связана с манифестацией вла-

сти через дискурс о вреде виртуального. Так, «виртуальная реальность», которой приписывается неодолимая суггестивная сила, становится для представителей политической власти и специалистов определенных профилей (медицины, психологии и т.п.) удобным средством для описания причин вопиющих, противящихся их властным функциям феноменов, будь то, например, проявления жестокости, самоубийства и пр.

Дополняет ряд концептуальных допущений и условность границы включенных в виртуальность объектов. Выделяется не менее четырех основных подходов в рассмотрении виртуальности. С одной стороны, данная граница может быть расширена вплоть до всех объектов, в создании которых участвует наше мышление, в частности один из его процессов – воображение. С этой точки зрения в данную категорию попадает любой концепт, а значит, и концепт реальности, что значительно снижает его непоколебимую достоверность. Критический анализ с этой позиции можно встретить в работах М. Хайдеггера, М. Фуко и др. Рассмотрение виртуальности в контексте информационной среды, основанной на биохимических процессах мозга, и возможности соответствующих воздействий на нее, связанных с развитием технологий и применением в том числе психоактивных веществ, освещено в работах С. Гроффа и Т. Лири [3. С. 18, 52–54]. Однако чаще всего подразумевается весьма конкретизированный ряд объектов, которые очерчиваются характеристикой создания при использовании современных цифровых технологий (условными эталонами таких объектов выступают, например, видеоигры и веб-страницы), данной точки зрения придерживаются и авторы этого исследования.

«Имитация реального мира» – это типичное значение, которое придается виртуальности, особенно в алармистском дискурсе. Так, Ф. Хэмит, описывая историю развития технологий виртуальности, указывает, что данный термин в отношении к компьютерным технологиям стал впервые применяться в рамках попытки имитации действительности для обучения военных в США [4]. Однако при более детальном рассмотрении становится понятно, что некая относительно достоверная имитация – это лишь технологический этап, в функциональном плане на уровне прогноза можно отметить присутствие элемента создания чего-то фундаментально нового. Еще в большей мере это проявляется в отношении разработки другого виртуального объекта – сетевых страниц и видеоигр. Например, Дж. Ликлайдер выдвигает концепцию «Галактической сети», которая в дальнейшем получает развитие в проекте Дагра, целью которого была не имитация, а формирование принципиально-фундаментального способа взаимодействия человека и компьютера. Признаваемая первой из видео-

игр «Space war» также была разработана в рамках моделирования реальности для военных целей, однако она изначально демонстрировала создание фундаментального нового мира, а не имитировала реально существующее сражение. Таким образом, принципиально отличать первичную и более глубокую функцию создания новой формы бытия, находясь в другой форме, от вторичной, хотя и оказывающей влияние на особенности создания объектов виртуальности на основе реальности. Более того, критический взгляд на концепт реальности, представленный выше, позволяет выразить сомнение в потребности ее копирования.

Также принципиально важно, что для любого виртуального объекта неприменимы свойства, названные И. Кантом априорными формами чувственности, а именно время и пространство [5. С. 115]. Рассмотрим примеры веб-страницы и видеоигр. Если допустить, что мы обнаруживаем протяженность пространства через ограничение, то таковое ограничение в физическом плане тем объектом техники, который реализует для нас доступ в виртуальность, в обоих случаях совершенно не совпадает с пространством значения самой виртуальности. На более глубоком уровне мы наблюдаем, что даже внутреннее условное разграничение пространства не позволяет осуществлять физическое взаимодействие с ним. Например, то пространство сети, которое мы внешне определяем как электронный почтовый ящик, при взаимодействии раскрывается перед нами в значении своеобразного «стеллажа архива», на котором разложены по определенным категориям папки с нашей перепиской. Еще большее несоответствие реальному мы обнаруживаем у свойства времени. Так, например, в социальных сетях и чатах мы можем постоянно иметь доступ к переписке, что, по сути, сливает воедино прошлое и настоящее. В видеоиграх же мы зачастую наблюдаем концентрацию времени вокруг наших действий, нет того неумолимого движения окружающего вне зависимости от наших действий. Таким образом, отсутствие неотчуждаемых от реальности свойств времени и пространства не позволяет нам говорить о виртуальности как о несовершенной реальности; виртуальность есть нечто принципиально новое.

Определив, что виртуальность есть нечто фундаментальное, несводимое к реальности, но имеющее в ней корни, выясним, каково отношение виртуальности со сферой духовного, как возможна виртуальность в духовной сфере. Существует два взгляда на данную проблему: внешний – это взгляд на значение объектов виртуальности, и внутренний – взгляд на значение действий с этими объектами. В диссертационном исследовании А.М. Багаутдинова утверждается, что духовность представляет собой

особую форму активности человека, выражающуюся в стремлении к познанию мира, его законов и себя в этом мире. Соответственно, под этой активностью и понимается духовный поиск [6. С. 136]. Следуя за Д.В. Ивановым, можно также согласиться, что объекты виртуальности, как и технологии, участвующие в их создании, позволяют по-новому взглянуть на мир, который уже привычно называть реальностью, – «именно благодаря развитию технологий мы получаем возможность эти новые реальности прочувствовать с большей силой», по сути, технологии выступают одной из граней призмы «духа времени», в терминах Анри Бергсона, которая позволяет увидеть привычный нам мир под новым углом [7]. Определяя символическое значение виртуальности как создания бытия в бытии, можно найти параллели с данной функцией во множестве культурных традиций, в первую очередь в религиозных догматах христианства, индуизма, буддизма и т.д. Например, в рамках традиции Махаяны существует три уровня вовлеченности в подлинное бытие, где самый низший уровень рассматривается как реальный мир, который уподобляется сновидению, каждое перерождение без достижения просветления – как смена сновидений, а высший уровень – полное пробуждение (бодхи), осознание единства себя и мира. Сходную метафору сна и уровней бытия можно встретить и в различных направлениях индуизма, например в шиваизме. В христианстве уровни бытия рассматриваются через соединение с Богом в акте спасения. Таким образом, с одной стороны, создание бытия в бытии можно рассматривать как отдаление от предлагаемой в данных религиозных системах цели; с другой стороны, создание бытия в бытии может рассматриваться как возможность увидеть то, что демонстрирует религия в более глубоком масштабе на масштабе менее глубоком. Рассматривая догматы о мокше и спасении как мифологему, можно констатировать, что сотворение бытия в бытии есть нормальный для человека процесс и его реализация заложена в культуре, что позволяет прогнозировать еще более глубокие уровни виртуальности, нежели те, с которыми человечество сталкивается благодаря цифровым технологиям.

Если говорить о внутреннем взгляде, то здесь следует рассматривать значения действий, совершаемых с виртуальностью. В силу своей принципиальной новизны виртуальность предстает для человека в самых архаичных формах восприятия, даже несмотря на то, что человек является ее создателем; это порождает чувство неопределенности и когнитивного дискомфорта при взаимодействии с компьютерными технологиями. Стереотипность в восприятии виртуального как чего-то пугающего, как источника зла отчасти связана с этим и наряду с «генеалогией» технологий

виртуальности, чьи корни лежат в военных разработках, объясняет агрессивность происходящего внутри экрана. Результатом такой деятельности становится мифологизация виртуального. С. Жижек описывает это как «возвращение к преמודерному “конкретному мышлению” или непрозрачному жизненному миру» [8]. Под мифологизацией в данной работе понимается результат определенных процессов мышления, результат деятельности сознания в поисках смысла. Соответственно, вполне ожидаемо видеть, как взаимодействие повторяет не менее архаичные схемы взаимодействия с реальностью. В данные схемы вписывается, например, поведение нетсталкеров и геймеров. Такое повторение совершенно традиционно может носить две формы отношения, соответствующих отношению «сакрального» и «профанного», что согласуется с представлениями М. Хайдеггера о модусах *dasein*: аутентичном и неаутентичном [9. С. 232–351]. «Профанная» форма взаимодействия с виртуальным находит выражение в тех же признаках, которые М. Хайдеггер указывает для *dasman*. Отсутствие «озабоченности» и «понимания» выражается в отсутствии критичности при восприятии информации, невозможности отделить близких, одновременно с этим поддерживаются явления «болтовни» через то, что сегодня принято означать словом «хайп», и «любопытства», которое проявляется в бесконечном блуждании, например, по ссылкам от одной веб-страницы к другой. Такое же неаутентичное взаимодействие можно встретить и в отношении видеоигр, когда взаимодействие с данным объектом виртуальности превращается в классическую игру из теории игр Й. Хейзинга: соревновательность выходит на первый план, игнорируя внутренние стремления субъекта, человек не воспринимает нарратив игры, а лишь осуществляет ее бихевиориально заданную механику, победа становится важнее процесса [10. С. 380–400]. Однако существует и «сакральная» форма взаимодействия, соответствующая аутентичному *dasein*, связанная с возможностью отделять сущностное и бытийное. И для сети Интернет, и для видеоигр – это осознание своей вброшенности в такое бытие, это озабоченность, осознание важности процесса, осмысленности погружения в виртуальность.

Таким образом, вопреки традиционному дискурсу о виртуальности как об исключительном примере аддикции и гиперкомпенсации, можно выделить и тот способ взаимодействия с виртуальностью, который не может быть оценен негативно в сфере духовности. Взаимодействие с виртуальным не является простым повторением архаичных мифов, это сложная система, формирующая новый миф на основе традиционных, позволяя интегрировать тех субъектов, для которых научный миф не имеет столь фундаментальной силы, чтобы стать выходом из кризиса духовного поиска.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ладов В.А.* Семантика и онтология: проблема реальности в аналитической философии : учеб. пособие : для вузов по специальности «Философия» / Том. гос. ун-т, Науч.-образов. центр «Философия языка и онтология». Томск : Изд-во Том. ун-та, 2010.
2. *Дугин А.Г.* Постфилософия. Три парадигмы в истории мысли. М. : Евразийское движение, 2009. С. 744.
3. *Лирри Т.* Семь языков Бога. М. : Пересвет, 2001. 224 с.
4. *Хэммит Ф.* Виртуальная реальность // Исследования по философии современного понимания мира. М., 1995. Вып. I.
5. *Кант И.* Сочинения : в 6 т. М. : Мысль, 1965. Т. 4, Ч. I. 544 с. (Философ. наследие).
6. *Багаутдинов А.М.* Амбивалентность духовности: сущность и проявление : автореф. дис. ... д-ра филол. наук / Башкир. гос. ун-т. Уфа, 2016.
7. *Иванов Д.В.* Виртуализация общества // Социология и социальная антропология. СПб., 1997.
8. *Жижек С.* Киберпространство, или Невыносимая замкнутость бытия // Искусство и кино. 1998. № 1. С. 119–128.
9. *Хайдеггер М.* Бытие и время. М. : Ad Marginem, 1997. 451 с.
10. *Хейзинга Д.* Homo Ludens : в тени завтрашнего дня. М. : Прогресс : Прогресс-академия, 1992. 461 с.

УДК 37.017

DOI: 10.17223/23046082/14/7

ФИЛОСОФСКО-МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКИЕ И МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ АСПЕКТЫ ШКОЛЬНОГО КУРСА ИНФОРМАТИКИ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС

Д.В. Лисин

Гимназия им. Н.В. Пушкина, Москва, Троицк, Россия
e-mail: lisin_maz@mail.ru

Рассмотрен потенциал школьного курса информатики в аспекте достижения поставленных ФГОС общего образования личностных и метапредметных результатов обучения в основной школе. Главная проблемная ситуация заключается в противоречии между поставленными ФГОС приоритетными целями школы – воспитанием личности и формированием нравственности и целостного мировоззрения выпускника, метапредметных компетенций – и сохраняющейся калейдоскопичностью набора отдельных учебных предметов, достижение предметных результатов по которым оставляет школе и обучающимся достаточно мало времени на достижение указанных приоритетных целей. Предметные курсы должны быть выстроены таким образом, чтобы они в совокупности формировали ту самую целостную, мозаичную картину мира, о которой идет речь во ФГОС. Показано, что школьный курс информатики обладает значительным философско-мировоззренческим и метапредметным потенциалом.

Ключевые слова: информатика, философия, психология, социология, управление, мировоззрение, воспитание, метапредметные результаты.

PHILOSOPHICAL AND INTERDISCIPLINARY ASPECTS OF THE SCHOOL COURSE OF INFORMATICS

D.V. Lisin

Gymnasium named after N.V. Pushkov, Moscow, Troitsk, Russia
e-mail: lisin_maz@mail.ru

The potential of the school course of Informatics in the aspect of achieving the set of personal and metasubject learning outcomes in primary school is considered.

The main problem situation is the contradiction between the priority goals of the school set by the Federal state educational standards - the education of the individual and the formation of morality and a holistic Outlook of the graduate, metasubject competencies, and the continuing kaleidoscopic set of individual academic subjects, the achievement of substantive results which leaves the school and students little time to achieve these priority goals. Subject courses should be structured in such a way that they together form the very holistic, mosaic picture of the world. It is shown that the school course of Informatics has a significant philosophical, ideological and metasubject potential.

Key words: Informatics, philosophy, psychology, sociology, management, worldview, education, metasubject results.

В действующей редакции Федерального государственного образовательного стандарта основного общего и среднего общего образования (ФГОС ООО / СОО) [1] впервые в отечественной практике управления образованием сделана попытка определить вектор целей системы образования как «портрет выпускника школы». В качестве приоритетных компонентов вектора целей указаны:

1) воспитание личности, включая формирование нравственности, мировоззрения и управленческих способностей выпускника (личностные результаты освоения ООП) (разд. 2, п. 8)¹;

2) формирование мозаичного² типа мировоззрения выпускника (разд. 2, п. 9-3, дословно: *«формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающее социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира»*).

Подобное целеполагание можно только приветствовать, однако открытым остается вопрос о следующем за целеполаганием этапе полной функции управления – формировании концепции достижения поставленных целей, т.е. поиск ответов на основные вопросы педагогики: чему учить и как учить. Современный ЕГЭ решает очень важную задачу – он

¹ Следует отметить, что воспитание личности указано в качестве первого приоритета, что должно окончательно прекратить спекуляции на тему, является ли образование «государственной услугой» или общественно значимым благом. Ровно об этом же недвусмысленно говорит ст. 2 федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ: «Образование – единый целенаправленный процесс воспитания и обучения, являющийся общественно значимым благом и осуществляемый в интересах человека, семьи, общества и государства, а также совокупность приобретаемых знаний, умений, навыков, ценностных установок, опыта деятельности и компетенции определенных объема и сложности в целях интеллектуального, духовно-нравственного, творческого, физического и (или) профессионального развития человека, удовлетворения его образовательных потребностей и интересов» [2].

² Мозаика – цельная картина, сложенная из отдельных фрагментов, в отличие от калейдоскопа – случайного набора отдельных фрагментов.

закрывает обратные связи в системе образования, но только по предметным результатам, а по личностной и метапредметной областям обратные связи в системе пока разомкнуты¹.

Поскольку предмета «Формирование нравственности и мировоззрения» в учебных планах современных учебных заведений нет, да и невозможно воспитать личность и сформировать ее мировоззрение в рамках какого-либо отдельного формального предмета, необходимо так строить предметные курсы, чтобы обеспечить согласованное достижение указанных выше целей².

Современный тематический спектр школьного курса информатики значительно расширился со времен его введения в обязательную школьную программу в 1985 г. В отличие от достаточно узконаправленного курса компьютерной грамотности ОИВТ учебники информатики в современной школе затрагивают такие фундаментальные области, как:

– философия (понятия *информация, процесс, методология познания* и т.п.) [3–6];

– социология (социальная информатика, информационные процессы в культуре) [4];

– психология (информационные процессы в психике человека как информационно-алгоритмической системе) [4–5];

– история человечества как глобальный исторический процесс [5];

– общая теория управления (универсальные закономерности управления, информационное моделирование как основа любого управления, прямые и обратные связи и т.п.) [3, 5];

– основы теории вероятностей и математической статистики, без которых вхождение в проблематику внутрисоциального управления³ попросту невозможно;

– логика⁴, без которой невозможно решение задач в любой области деятельности человека;

¹ За исключением так называемых «метапредметных диагностик» весьма сомнительного качества, по крайней мере в той части, которая попадалась на глаза.

² Указанные образовательные результаты обозначены во ФГОС как «метапредметные».

³ Соответственно этому осмысленное и результативное соучастие выпускника школы как гражданина государства в процессах внутрисоциального управления (гражданское общество и демократия) без *понимания* этих разделов математики попросту невозможно.

⁴ Следует отметить, что по сравнению с общеобразовательным курсом «Логика» на основе учебника С.Н. Виноградова и А.Ф. Кузьмина 1954 г. [7] в современном школьном образовании наблюдается чудовищный регресс в части преподавания логики как элемента культуры рассуждений, а не оторванных от жизни математических абстракций, которые в современных курсах информатики и задачах ЕГЭ мало кто из выпускников способен связать с жизнью.

– основы теории игр ([4], задача 26 ЕГЭ и др.), формирующие важнейшие управленческие навыки [8. С. 42].

Указанные тематические области в современных учебниках информатики затрагиваются, но, как правило, весьма поверхностно¹, что значительно снижает возможности информатики как потенциально метапредметного, интегративного курса (в силу универсальности понятия «информация»), идеально подходящего для достижения указанных выше компонентов вектора целей, заданных во ФГОС. Поясним сказанное на примерах.

Философский блок вопросов открывается при первом же знакомстве с предметом информатики: Что такое информация? Объективна ли она? Каково ее место в системе предельных обобщающих категорий? Какие вообще имеются системы предельных обобщений? Позиция современной педагогической науки по данному вопросу в наиболее краткой и лаконичной форме выражена И.В. Роберт [10]:

«...понятие "информация" не описывается основными философскими категориями и / или понятиями "материя", "пространство", "время" и не сводится к этим понятиям так же, как и к производным (по отношению к основным) понятиям, например понятиям "вещество", "энергия".

То есть "информация" является одним из основных понятий объективной реальности, рассмотрение которого на современном этапе развития научно-технического прогресса следует осуществлять на более обобщенном уровне: "информация" – это одна из основных философских категорий».

Аналогичной позиции придерживаются и авторы учебника [6. С. 11], выделяя тезис: «Информация **нематериальна**», – однако не показывая ее места в различных системах предельных обобщающих категорий и не рассматривая связанного с этим блока философски-мировоззренческих вопросов. К вопросам, совершенно не затронутым в рассмотренных учебниках информатики, можно отнести следующие.

1) *Что такое мировоззрение и миропонимание человека с точки зрения информатики?* Одним из ответов на данный вопрос является следующее понимание. *Мировоззрение* – это система «образно-музыкальных», внелексических образов в психике человека, отражающих его знания об окружающем мире. А «образ» – это один из фундаментальных синони-

¹ Например, в качестве одного из компонентов вектора целей изучения предметной области «Естественнонаучные предметы» указано «осознание значимости концепции устойчивого развития» [1. Разд. 2, п. 11.5]. Указанная предметная область наиболее полно освещена в монографии [9] и никак не освещается в рассмотренных учебниках информатики [4–6].

мов предельно обобщенного понятия об информации. Таким образом, мировоззрение человека определяется как система информационных модулей *первичной природы*, т.е. образов объективной реальности, запечатленной и упорядоченной в психике индивида непосредственно. Понятие – это связка внелексического образа и слова (кодовой комбинации в некоторой системе кодирования) [11], отсюда *миропонимание* можно определить как некоторым образом упорядоченную систему *вторичных* информационных модулей (понятий), структура организации которой отражает понимание индивидом объективных взаимосвязей явлений в объективной реальности. Подобное понимание позволяет далее выйти на анализ возможных типов мировоззрений (и сопряженных с ними миропониманий) по критерию упорядоченности информационных модулей в психике индивида и характеру их взаимосвязей, показать роль русского языка как важнейшего средства формирования миропонимания (здесь лежит очень важная метапредметная связь информатики с предметными областями «Русский язык и литература» и «Иностранные языки»).

2) *Что такое нравственность человека с точки зрения информатики?* Если рассматривать психику человека как информационно-алгоритмическую систему, которая некоторым образом самоуправляется, а также управляется извне, то объективное явление, которое обычно называют «нравственность», будет соответствовать системе констант (нравственных мерил) в «операторах условного перехода» внутренней алгоритмики данной системы. Каждая из таких величин определяет результат оценки какой-либо конкретной ситуации по шкале типа «хорошо / плохо / безразлично». При этом различные значения величин этих констант, соответствующие различным их наборам, будут приводить к различным траекториям выполнения одних и тех же алгоритмов в психике. Подобный подход хорошо иллюстрирует роль нравственности в судьбе (траектории выполнения множества сопряженных алгоритмов) как отдельного человека, так и различного рода социальных групп, вплоть до масштаба всего человечества. Он также открывает возможности к осмысленному, целенаправленному управлению системой нравственных стандартов, т.е. к тому, что в различных религиозных и этических системах понимается под «нравственным самосовершенствованием». Данный вопрос демонстрирует метапредметную связь информатики с вопросами воспитания и самовоспитания, религиозно-этическими и социокультурными областями знания.

3) *Что такое психология с точки зрения информатики?* Как отмечено выше, психика человека является информационно-алгоритмической системой, информация и алгоритмика в которую попадают из различных

источников. Соответственно этому пониманию психология – одна из прикладных областей изучения теории алгоритмов и область применения прочей методологии информатики, если понимать ее как науку об информации и закономерностях информационных процессов. Следует отметить чрезвычайную важность и актуальность для всех без исключения выпускников школ грамотности в области адекватной стоящим перед современным обществом задачам психологической теории¹, позволяющей самостоятельно выходить на уровень осмысленного самоуправления собственной психикой, без чего достижение требуемых ФГОС личностных результатов общего образования практически невозможно. Этот вопрос раскрывает метапредметный потенциал информатики с вопросами воспитания и самовоспитания, сопряженными с ними вопросами прикладной психологии, а также выводит на область охраны здоровья, если задаться вопросом о роли психосоматики (различного рода дефективности в информационно-алгоритмическом обеспечении функционирования психики человека) в генезисе большинства заболеваний.

4) *Что такое социология с точки зрения информатики?* Если психика отдельного индивида – это сложная информационно-алгоритмическая система, то общество представляет собой информационно-алгоритмическую суперсистему [8], управлять процессами в которой, будучи неграмотным в области универсальных алгоритмических закономерностей, осмысленно невозможно. А участие каждого гражданина государства в управлении им составляет сущность того, что обычно декларируется как *демократия*².

5) *Методология познания и творчества.* Одно из базовых понятий в курсе информатики – алгоритм. Изучению различного рода алгоритмов и их практической реализации в большинстве курсов уделяется достаточно много внимания. Однако вопрос «Существует ли алгоритм создания алгоритмов?» приводит к вопросам методологии познания и творчества, которые, по сути, являются ключевыми в достижении задач личностного развития человека, зафиксированных во ФГОС. Как создается новое знание? По каким алгоритмам оно может быть проверено на истинность (адекватность жизни)? Каковы алгоритмы творчества? Как раскрыть собственные способности к созданию нового? – вот лишь небольшой перечень жизненно важных вопросов, на которые выводит данный раздел.

¹ Психология как учебный предмет была в нашей стране окончательно изгнана из курса средней школы в 1958 г.

² Таким образом, реальная демократия в обществе невозможна без всеобщей управленческой грамотности, в противном случае она неизбежно становится ширмой для различного рода закулисных манипуляций.

Заключение

Информация – одна из основных фундаментальных категорий бытия, а информационные процессы, среди которых одним из наиболее практически значимых является процесс *управления*, протекают во всех областях жизни и деятельности человека.

Основная непреходящая задача общеобразовательной школы – дать фундаментальные знания, умения и навыки, инвариантные относительно быстроменяющихся предметных областей, как основу для осмысленной деятельности человека и гражданина в обществе и государстве. В этом смысле знания методологического характера намного более эффективны, чем изучение фактологии отдельных предметных областей.

По этой причине курс школьной информатики обладает значительным потенциалом, который на данное время используется достаточно слабо. Использование философско-методологического и метапредметного потенциала информатики может оказать существенную помощь всей системе образования в достижении поставленных во ФГОС общего образования задач достижения личностных и метапредметных результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования : (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 дек. 2010 г. № 1897) // СПС КонсультантПлюс. URL: www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_110255 (дата обращения 16.09.2018).

2. Об образовании в Российской Федерации : федеральный закон от 29 дек. 2012 г. № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс] // СПС КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 16.09.2018).

3. *Гейн А.Г., Ливчак А.Б., Сенокосов А.И., Юнерман Н.А.* Информатика. 10 класс : учебник для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни. 3-е изд. М. : Просвещение, 2017. 272 с.

4. *Гейн А.Г., Сенокосов А.И.* Информатика. 11 класс : учебник для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни. 3-е изд. М. : Просвещение, 2017. 336 с.

5. *Угринович Н.Д.* Информатика: учебник для 9 класса. 4-е изд. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. 152 с.

6. *Поляков К.Ю., Еремин Е.А.* Информатика. Углубленный уровень : учебник для 10 класса : в 2 ч.– 5-е изд. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. Ч. 1. 344 с.

7. *Виноградов С.Н., Кузьмин А.Ф.* Логика : учебник для средней школы. 8-е изд. М. : Учпедгиз, 1954. 176 с.

8. Величко М.В., Ефимов В.А., Зазнобин В.М. Экономика инновационного развития. Управленческие основы экономической теории. М.–Берлин : Директ-Медиа, 2015. 649 с.

9. Величко М.В. Научно-методологические основы государственного управления в русле концепции устойчивого развития. Обеспечение безопасности: биосферно-социальной, экономической, техносферной / С.-Петерб. гос. политехн. ун-т. СПб., 2012. URL: <http://elibr.spbstu.ru/dl/2/2547.pdf/view> (дата обращения 14.09.2018).

10. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты). 2-е изд., доп. М. : ИИО РАО, 2008. 274 с.

11. Лисин Д.В., Солдатова Е.В. Модифицированная методика измерения уровней полноты усвоения в процессе формирования понятий // Педагогика и просвещение. 2018. № 1. С.76–86. DOI: 10.7256/2454-0676.2018.1.22548. URL: http://e-notabene.ru/pped/article_22548.html

УДК 378

DOI: 10.17223/23046082/14/8

УНИВЕРСИТЕТ В ПОИСКАХ СВОЕГО АБИТУРИЕНТА В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ: МАРКЕТИНГОВЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ¹

К.Л. Васюков, С.А. Орлов, М.С. Ошева, А.В. Фещенко

Национальный исследовательский
Томский государственный университет, Томск, Россия
e-mail: fav@ido.tsu.ru

Представлен опыт анализа пользовательских данных абитуриентов в социальной сети «ВКонтакте» для прогнозирования их направления подготовки и приглашения к поступлению в вуз. Авторы описывают особенности работы с API «ВКонтакте» и моделирования профиля образовательных интересов абитуриентов на основе анализа выгруженных данных из социальной сети о подписках на группы и страницы. Также представлен опыт применения стратегии контент-маркетинга при работе с абитуриентами в социальных сетях на примере приемной кампании Томского государственного университета в 2017 г.

Ключевые слова: рекрутинг, социальные сети, абитуриенты, анализ данных, маркетинг.

UNIVERSITY SEARCHING FOR YOUR ENTRANT IN SOCIAL NETWORKS: MARKETING AND TECHNOLOGICAL GOALS

K.L. Vasyukov, Ugti gl' 'C00tinqx. 'M.S. Osheva, A.V. Feshchenko

National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia
e-mail: fav@ido.tsu.ru

The paper presents the analysis of the user data of students in social network "Vkontakte" to predict their direction for the preparation and invitation for admission to

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 17-16-70004.

the University. The authors describe the features of the API, "Vkontakte" and modeling the profile of the educational interests of students on the basis of the analysis of the uploaded data from the social network about subscriptions on groups and pages. It is also presented the experience of applying the strategy of content marketing when working with students in social networks on the example of the admission campaign of Tomsk state University in 2017.

Key words: recruiting, social network, entrants, data analysis, marketing

При использовании университетом социальных сетей для рекрутинга возникает две задачи, для которых нет простого и эффективного решения. Первая задача связана с отбором абитуриентов с сильным интересом к определенной предметной области и мотивацией к обучению. Стандартные инструменты социальных сетей по сегментированию целевой аудитории используют в основном социальные, демографические и географические данные. Для выявления потребностей и интересов абитуриентов в сфере образования этих данных недостаточно, но они могут быть дополнены информацией о пользователе, содержащейся в его профиле: подписками к тематическим группам и страницам, публикациями на стене, сетями связей и т.д. Подходы, позволяющие анализировать пользовательские данные и интерпретировать их для организации эффективного информационного воздействия, уже используются в политике и маркетинге. Основу этих подходов составляют методы лингвистического анализа и психодиагностики [1–4]. Но пока найденные решения не применяются университетами для выявления образовательных интересов и рекрутинга абитуриентов. Поэтому одной из задач нашего исследования является поиск технологических приемов определения образовательных интересов школьников по их подпискам в социальной сети «ВКонтакте».

Вторая задача рекрутинговых кампаний университетов связана с необходимостью повлиять на выбор абитуриентами определенного университета и специализации в условиях конкурентной борьбы на внутри-университетском, региональном, национальном и глобальном уровнях. Сегодня все университеты организуют коммуникацию с абитуриентами в социальных сетях, но успеха добиваются немногие. Низкая эффективность маркетинговых коммуникаций университетов в социальных сетях вызвана несколькими причинами, такими как применение массовых коммуникаций вместо персонифицированных, публикация рекламного контента без адаптации к молодежной культуре, использование традиционных маркетинговых приемов, не приносящих результатов в сетевых сообществах, ошибочное представление о критериях выбора университета и специализации абитуриентами и, как следствие, неправильное позиционирование. В то же время исследования по теме повышения эффективности

рекрутинга абитуриентов показывают прямую зависимость между успешной работой университета в социальных сетях и количеством привлеченных студентов в вуз [5, 6]. Поэтому следующая задача нашего исследования – маркетинговая: выявление факторов, влияющих на выбор вуза абитуриентом при поступлении, и поиск механизмов влияния с их помощью на решение о поступлении.

Использование методов API «ВКонтакте» позволило получить список пользователей, являющихся для Томского государственного университета потенциальными абитуриентами (126 000 человек из Сибирского федерального округа). Анализ 100 000 сообществ-подписок у выбранной аудитории позволил выделить популярные группы, содержательно связанные с той или иной предметной областью [7]. Всего было отобрано 1 416 сообществ, связанных со школьными учебными предметами (рис. 1).

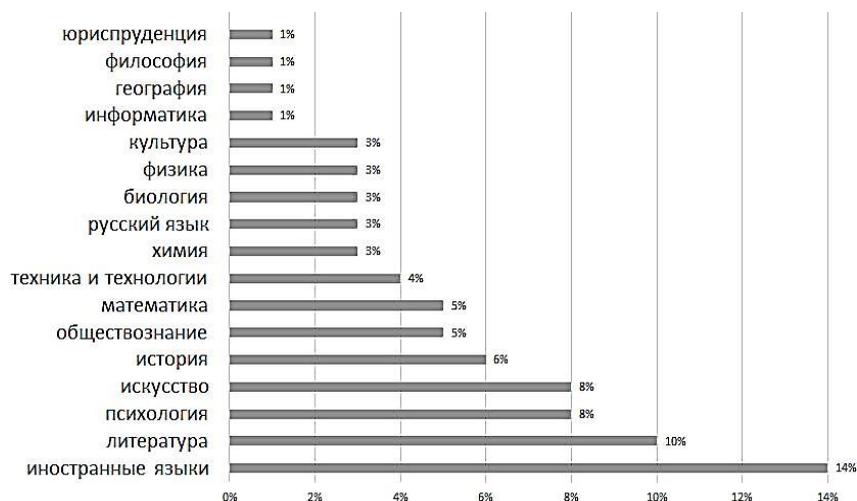


Рис. 1. Классификатор сообществ «ВКонтакте» образовательной тематики

С помощью разработанного классификатора по предметным областям мы попытались моделировать профиль интересов каждого отдельного пользователя. Для решения этой задачи был разработан скрипт, обнаруживающий совпадения id сообщества в профиле пользователя и в классификаторе (рис. 2).

Для этого был сформулирован алгоритм, который впоследствии реализовался на языке программирования php: выбор id пользователя, выгрузка из его профиля id сообществ, сравнение с id в тематическом классификаторе, суммирование совпадений и запись результата в таблицу (рис. 3).

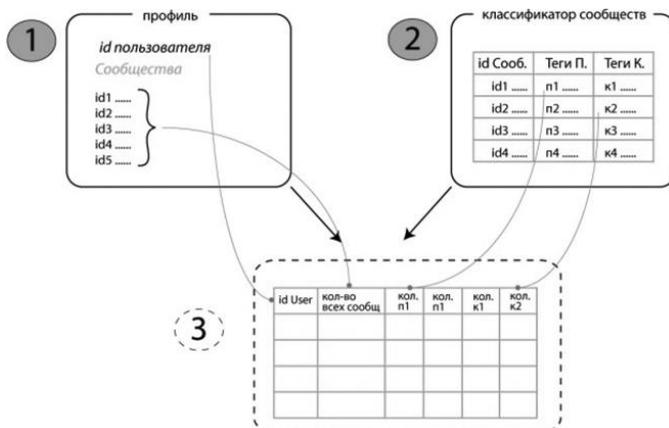


Рис. 2. Алгоритм решения задачи по моделированию образовательного профиля

Для того чтобы решить данную задачу, необходимо было использовать веб-сервер Apache, язык программирования PHP, базу данных MYSQL. В связи с тем, что данные необходимо загружать из серверов социальной сети «ВКонтакте», возник ряд технических сложностей и трудностей, связанных с вводом и выводом результатов. Во-первых, проблемы с кодировкой при получении данных, а также при отправке запросом на серверы: «приходят» данные в определенной кодировке, а отображаются в другой, необходимо было производить конвертацию кодировок.

Во-вторых, проблема с самим сервисом получения данных от «ВКонтакте». Есть определенные ограничения на запросы к серверам, например нужно, чтобы количество запросов не превышало трех раз в секунду. Но в действительности такое ограничение не работает, так как после 30–50 запросов возвращается ошибка. Поэтому минимально допустимым интервалом стал 1 запрос в 10 секунд, что сильно затягивало процесс выгрузки. Поэтому мы разделили запросы на блоки по 500 пользователей и обращались к серверам параллельно путем запуска разных сессий в браузерах. После этого результаты объединили.

Моделирование профиля образовательных интересов абитуриента с помощью описанного метода позволило не только прогнозировать склонность к одному из трех научных направлений (гуманитарные, естественные и точные науки), но и сравнить степень выраженности интересов у всех 126 000 пользователей. Это позволило для приемной кампании ТГУ выбрать абитуриентов с наиболее выраженным интересом к предметным областям каждого из трех направлений.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	
user ID	общее кол-во сообщений	история	физика	знакомство учеба	техника и курсы и ег новости, с/завки	игры и киф литература природа и спорт и зд философия мотивацион кино	и	и	и	и	и	и	и	и	и	и	и	и	
1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	189	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	3	4	2
3	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
4	215	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
5	86	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
6	93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	1
7	93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
8	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
9	230	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	6	5
10	60	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	1
11	134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
12	188	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	3	6	2
13	25	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	83	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	1
15	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	1	2
16	134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	7	1
17	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	62	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	3
20	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	103	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	1	1	5	2	2
23	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
24	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
25	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	148	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	2	0	1	1	0	2
27	130	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	4	0	0	1	5	3	3
28	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
29	85	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	0	2	0	3
30	85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Рис. 3. Результат работы скрипта по подсчету тематических сообщений в профилях абитуриентов

В 2017 г. был проведен эксперимент по выявлению абитуриентов-гуманитариев. 9 000 пользователей «ВКонтакте» с сильно выраженным интересом к гуманитарным предметам, потенциальных абитуриентов, были вовлечены в приемную кампанию университета через социальную сеть. Точность определения склонности к гуманитарным наукам составила 82% [7].

Для организации эффективной коммуникации с найденными абитуриентами было проведено исследование по определению ключевых факторов выбора вуза при поступлении. Эта информация очень важна для формулирования со стороны университета предложения старшеклассникам о поступлении, исходя из потребностей целевой аудитории. Путем случайного выбора были отобраны более тысячи пользователей социальной сети «ВКонтакте», жители городов СФО с населением около или более 100 000 человек, каждому из них мы предложили заполнить анкету. Была сделана рассылка в личные сообщения социальной сети «ВКонтакте» с просьбой ответить на вопросы анкеты. Рассылка проводилась исследователями вручную на основании анализа профиля в социальной сети. Анкетирование должно было помочь выявить актуальные запросы школьников, ответы на которые им было бы важно и полезно получать от вузов. В результате анализа ответов респондентов был составлен список тем, важных и интересных абитуриентам (рис. 4). Темы были ранжированы по степени популярности. Это позволило разработать контент-план для специального сообщества «ВКонтакте», ориентированного на информационные потребности абитуриентов.

Исследование позволило создать такое сообщество в социальной сети, которое бы отвечало запросам абитуриентов относительно поступления в вуз, избегая навязчивой рекламы. Иными словами, мы попробовали для привлечения абитуриентов использовать приемы контент-маркетинга, при котором интерес и лояльность к «продавцу» формируется не за счет навязчивой рекламы «товара», а с помощью полезной информации, представляющей практическую ценность для аудитории без явного убеждения выбирать и поступать в конкретный вуз.

Исходя из стратегии контент-маркетинга, выявленные 9 000 тысяч абитуриентов-гуманитариев были приглашены в специально созданное сообщество «ВКонтакте». Миссия сообщества была сформулирована как помощь абитуриентам-гуманитариям в выборе вуза и подходящей специальности. Предлагая участникам сообщества полезную информацию и советы безотносительно конкретного вуза, в некоторых публикациях в качестве примера приводился Томский университет. Так, рассказывая о

разных гуманитарных факультетах, мы представляли перечень интересных исследовательских тем, которыми занимаются студенты, для иллюстрации научной работы в университете. При этом мы приводили примеры названий реальных дипломных работ в ТГУ с обязательным упоминанием источника информации, т.е. факультета Томского университета.

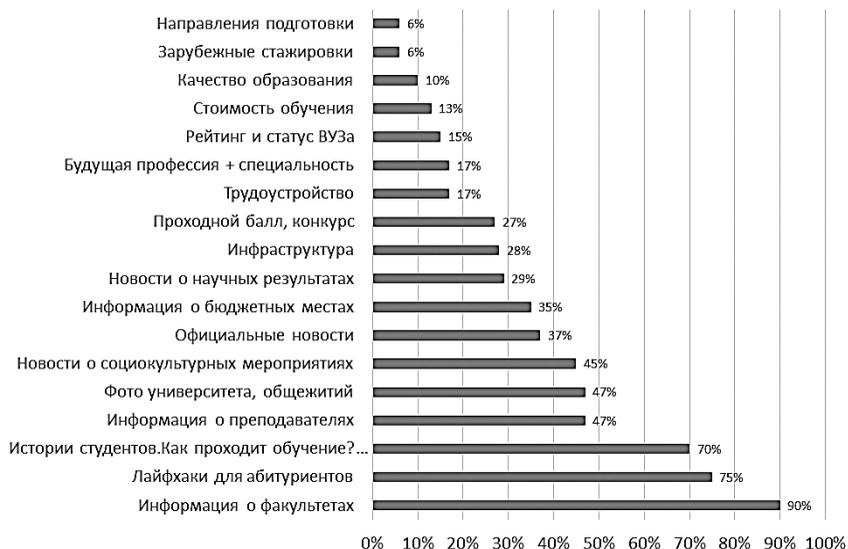


Рис. 4. Информационные запросы абитуриентов при выборе и сравнении вузов

После окончания приемной кампании были проанализированы итоги работы с абитуриентами-гуманитариями в социальной сети «ВКонтакте». Из 126 000 пользователей выявлено и приглашено в Томский государственный университет 9 000 гуманитариев. При этом в исследовании приоритет отдавался не столько точности прогнозирования «гуманитарности», сколько широте охвата потенциальных гуманитариев. Количество 9 000 абитуриентов было определено, исходя из возможностей исследовательской группы по дальнейшей прямой коммуникации в социальных сетях с wybranными абитуриентами и остававшимся временем до завершения приемной кампании. К сожалению, приглашения в специальное сообщество начались поздно относительно начала приемной кампании, только 15 июня. Значительная часть старшеклассников, с которыми мы связывались, уже определилась с выбором вуза. Тем не менее 900 абитуриентов проявили интерес к поступлению в ТГУ, 199 из них подали заявления, 56 поступили (табл. 1).

Таблица 1

Соотношение общего количества абитуриентов и выявленных и приглашенных в процессе исследования

	Всего	Поиск и приглашение через «ВКонтакте»	Доля
Подано заявлений на гуманитарные направления подготовки в бакалавриат	2 119	199	9%
Зачислено	991	56	6%

«Качество» абитуриентов-гуманитариев, найденных через социальные сети, оказалось немного выше, абитуриентов, привлеченных традиционным рекрутингом (табл. 2).

Таблица 2

Сравнение по среднему значению всех поданных заявлений на поступление

	Традиционный рекрутинг	Поиск и приглашение через «ВКонтакте»
Средний балл в аттестате	4,53	4,68
Средний балл ЕГЭ	212	224
Доля медалистов и отличников	27%	32%

На рис. 5 показано сравнение результативности поступления абитуриентов двух контрольных групп в пользу способа с использованием анализа данных и контент-маркетинга. Среднее значение по всем программам: традиционный рекрутинг – 18%, через социальную сеть – 28%.

Более высокую эффективность рекрутинга через «ВКонтакте» можно объяснить точной адресной коммуникацией, в которой были использованы принципы контент-маркетинга и профориентационной работы.

Таким образом, в поисках перспективных абитуриентов в социальных сетях университет может использовать возможности API платформы для получения данных о потенциальных студентах. Анализ подписок пользователей на сообщества позволяет разрабатывать модели прогнозирования приоритетных образовательных интересов школьников и учитывать их при организации приемной кампании. Но у этого подхода есть ограничения, связанные с недоступностью для анализа и коммуникации старшеклассников, не зарегистрированных в «ВКонтакте» или полностью закрывших доступ к своим данным, а также малоактивных пользователей с небольшим количеством подписок. Тем не менее апробация модели прогнозирования образовательных интересов и механизмов приглашения в вуз продемонстрировала хороший потенциал. Если начинать работу по рекрутингу за 4–6 месяцев до начала приемной кампании, то возможно увеличить охват аудитории и вовлечение в 2–3 раза.

Аудитория работы в социальной сети может быть расширена за счет других регионов. В 2017 г. из СФО в ТГУ поступало 44% абитуриентов-гуманитариев, 56% из других регионов. Выход на другие регионы с методикой анализа данных в «ВКонтакте» позволит существенно расширить географию и привлечь больше мотивированных абитуриентов. Испытание метода показало также эффективность «вывода» информационной кампании ТГУ через социальные сети в мелкие населенные пункты соседних регионов: было «подключено» 22 дополнительных населенных пункта в СФО, не охваченных традиционными информационными каналами и методами работы. Подбор абитуриентов через «ВКонтакте» позволил находить кандидатов с хорошим потенциалом: их средний балл ЕГЭ и результативность поступления выше, чем у других абитуриентов.

Перспективу развития исследования мы видим в уточнении модели поиска абитуриентов для прогнозирования не только направления подготовки, но и профиля обучения. Модель поиска и стратегия вовлечения могут быть дополнены новыми параметрами, например прогнозированием у абитуриентов наличия признаков одаренности: интеллекта, креативности, мотивации. Также разработанная модель может быть адаптирована для рекрутинга магистрантов и привлечения школьников на олимпиады.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Schwartz H.A.* et al. Personality, gender, and age in the language of social media: The open-vocabulary approach // *PloS one*. 2013. Т. 8, № 9. e73791.
2. *Kosinski M.* et al. Manifestations of user personality in website choice and behaviour on online social networks // *Machine learning*. 2014. Т. 95, № 3. С. 357–380.
3. *Markovikj D.* et al. Mining facebook data for predictive personality modeling // *Proceedings of the 7th international AAAI conference on Weblogs and Social Media (ICWSM 2013)*, Boston, MA, USA. 2013.
4. *Mangal N. Niyogi R., Milani A.* Analysis of Users' Interest Based on Tweets // *Computational Science and Its Applications*. 2016. Vol. 9790. P. 12–23.
5. *Rutter R., Roper S., Lettice F.* Social media interaction, the university brand and recruitment performance // *Journal of Business Research*. 2016. Т. 69, № 8. С. 3096–3104.
6. *Fagerström A., Ghinea G.* Co-creation of value in higher education: using social network marketing in the recruitment of students // *Journal of Higher Education Policy and Management*. 2013. Т. 35, № 1. С. 45–53.
7. *Можжаева Г.В., Слободская А.В., Фещенко А.В.* Информационный потенциал социальных сетей для выявления образовательных потребностей школьников // *Открытое и дистанционное образование*. 2017. № 3 (67). С. 25–30.

УДК 378

DOI: 10.17223/23046082/14/9

МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ УЧЕБНОГО ПЛАНА ВУЗА НА ОСНОВЕ МАССИВА ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ

С.Ю. Пичковская

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия
e-mail: spichkovskaya@mail.ru

Представлен новый подход к синтезу учебного плана вуза, основанный на применении массива дидактических единиц, из которых формируются учебные дисциплины. Рассмотрены варианты взаимодействия дидактических единиц внутри учебных планов.

Ключевые слова: учебный план, дидактическая единица, синтез, автоматизированное проектирование.

DESIGNING METHOD OF HIGHER EDUCATION SCHOOL CURRICULUM ON THE BASIS OF DIDACTIC UNITS ARRAY

Svetlana Yu. Pichkovskaya

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia
e-mail: spichkovskaya@mail.ru

The new method of university curriculum synthesis, based on the use didactic units array is presented. The variants of didactic units array interaction within the curricula are considered.

Key words: curriculum, didactic unit, synthesis, computer-aided design.

Учебный план (УП) – важная часть учебного процесса вуза. Процедура составления УП уделяется большое внимание, так как корректно составленный УП может улучшить усвоение учебного материала студентами и повысить качество образования.

УП состоит из учебных дисциплин (УД), распределенных по семестрам. Каждая УД изучается в течение определенного времени. УД состоит из лекционных занятий, практической, лабораторной и самостоятельной работы и итогового контроля (зачет, экзамен, курсовой проект и т.д.). На основе УП разрабатываются рабочие программы дисциплин (РПД), тестовые задания и экзаменационные билеты для промежуточного или итогового контроля успеваемости студентов.

В идеальном УП распределение УД по семестрам строится таким образом, что непоследовательное или нелогичное изложение учебного материала между УД полностью отсутствует. Реальный УП может быть максимально приближен к идеальному, если провести синтез УП «снизу вверх», начиная с меньших составляющих, т.е. с дидактических единиц (ДЕ). ДЕ являются базисом УП. Массив ДЕ и взаимосвязи между ними – это опорные точки для составления правильного УП, который будет учитывать особенности УП вуза.

ДЕ делятся на три вида – ДЕ знаний, ДЕ умений и ДЕ навыков.

ДЕ знаний представляют собой массив ДЕ, входящих в УП дисциплин, связанных между собой определенным образом. Каждая ДЕ внутри массива имеет входные ДЕ из школьного курса, с которыми обучающиеся приходят в высшее учебное заведение.

Сформировать массив ДЕ можно двумя способами – вручную и автоматически.

Чтобы сформировать массив ДЕ вручную, потребуется собирать группы людей по разным направлениям (математика, физика, химия и т.д.). Возможно, придется прибегать к помощи узких специалистов для детальной проработки отдельных модулей и разделов дисциплин.

При этом важно соблюдать некоторые правила:

- единство терминологии;
- уровень детализации;
- уровень обобщения мелких или схожих понятий.

Достоинством данного метода является высокое качество полученного массива ДЕ, так как над ним работали компетентные в своей области люди. Недостаток метода – денежные затраты специалистам и много затраченного рабочего времени.

Можно автоматизировать создание массива ДЕ, разработав программу, которая будет просматривать теоретический материал дисциплин УП, поместит ДЕ в базу данных и установит между ними взаимосвязи. Достоинством метода, несомненно, является снижение трудозатрат и финансовых вложений. Недостаток метода – снижение качества и проработки массива ДЕ и их взаимосвязей.

Взаимодействия множеств ДЕ нескольких дисциплин можно увидеть на рис. 1. Базовые ДЕ (т.е. ДЕ из школьного курса) обозначены номерами 1, 2, 3, 4, 5. ДЕ дисциплины А – 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. ДЕ дисциплины Б – 2, 3, 5, 7, 9, 10, 11. ДЕ дисциплины В – 4, 5, 10, 12, 13.

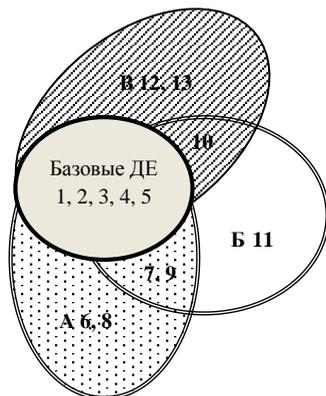


Рис. 1. Взаимодействия множеств ДЕ дисциплин А, Б и В

На рис. 1 видно, что дисциплины А, Б и В объединены общим множеством базовых ДЕ. Множество Б пересекается с множеством А общими ДЕ 7 и 9. Множество В пересекает множество Б общей ДЕ 10. В данном примере множество А не пересекается с множеством В, они лишь связаны общими базовыми понятиями. Можно сделать вывод, что множества ДЕ разных дисциплин могут как пересекаться между собой и иметь общие ДЕ, так и не пересекаться и быть объединенными только базовыми понятиями из школьного курса.

ДЕ внутри одной дисциплины связаны между собой. Они делятся на входные и выходные. Например, входными ДЕ целевой функции $I(x) = x^2 + 2x$ являются: $D1$ – арифметика (базовые ДЕ); $D2$ – операция возведения в степень (базовые ДЕ); $D3$ – понятие аргумента (базовые ДЕ); $D4$ – понятие функции (базовые ДЕ), а выходной ДЕ — $D5$ целевая функция (рис. 2).

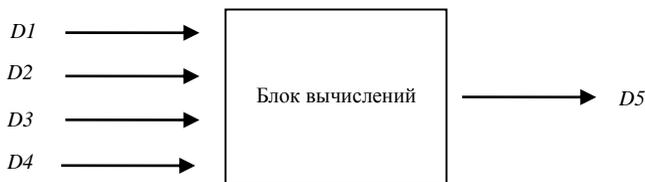
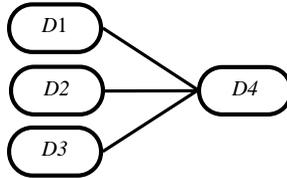


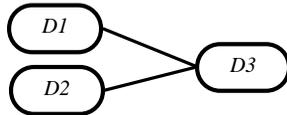
Рис. 2. Взаимосвязь входных и выходных ДЕ одного элемента дисциплины

Для отображения взаимосвязей ДЕ применяют три способа – граф, матрицу смежности и список.

Граф взаимосвязей ДЕ составляется по принципу «от конца к началу». На примере «метода деления отрезка пополам» видно, что итоговая ДЕ метода – экстремум целевой функции x^m . Входные ДЕ: $D1$ – арифметика; $D2$ – понятие точки; $D3$ – понятие границ интервала; выходная ДЕ: $D4$ – понятие экстремума. Граф взаимосвязей имеет вид:



Получению приближенной точки экстремума предшествует операция проверки длины интервала. Входные ДЕ: $D1$ – понятие границ интервала; $D2$ – понятие длины интервала; выходная ДЕ: $D3$ – операция проверки длины интервала. Граф взаимосвязей:



По данному принципу определяются все этапы метода деления отрезка пополам до начальных условий. После составления графа взаимосвязей ДЕ вводятся дополнительные связи ДЕ (логические), т.е. за ДЕ «операция сравнения» следует процесс «исключение интервалов», за ним «операция приравнивания» и т.д.

Итоговый граф взаимосвязей без упрощений представлен на рис. 3.

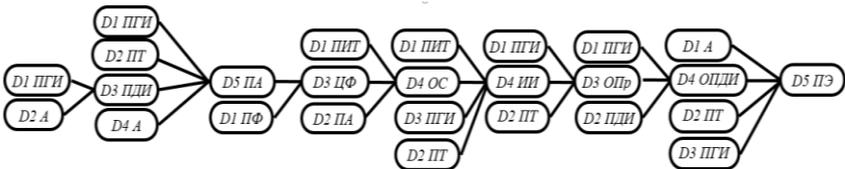


Рис. 3. Граф взаимосвязей ДЕ метода деления отрезка пополам без упрощений:

A – арифметика, $ПИ$ – понятие интервала, $ПТ$ – понятие точки, $ПИИ$ – понятие границ интервала, $ПФ$ – понятие функции, $ПА$ – понятие аргумента, $ЦФ$ – целевая функция, $ОПР$ – операция приравнивания, $ПЭ$ – понятие экстремума, $ОС$ – операция сравнения, $ПИТ$ – понятие итерации, $ПДИ$ – понятие длины интервала, $ОПДИ$ – операция проверки длины интервала, $ИИ$ – исключение интервала

- Граф взаимосвязей ДЕ можно упростить, объединив схожие ДЕ в разделы:
1. Раздел «Элементарная алгебра» (ЭА) – ДЕ «понятие функции», ДЕ «понятие аргумента», ДЕ «понятие экстремума».
 2. Раздел «Определение интервала» (ОИ) – ДЕ «понятие интервала», ДЕ «понятие границ интервала», ДЕ «понятие длины интервала».
 3. Раздел «Элементарная геометрия» (ЭГ) — ДЕ «точка» (рис. 4).

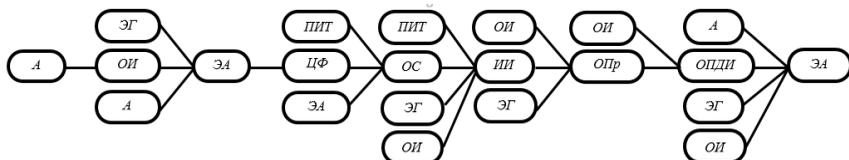


Рис. 4. Граф взаимосвязей ДЕ метода деления отрезка пополам с упрощениями

В результате упрощения повторяющиеся ДЕ были удалены. Процесс упрощения графа можно продолжать, укрупняя и обобщая ДЕ или, наоборот, детализируя его. Все зависит от целей разработчика.

Видно, что граф имеет громоздкий вид, хотя является более наглядным способом представления взаимосвязей ДЕ. Если внутри одного метода или теоремы граф взаимосвязей можно построить вручную, то внутри одной дисциплины это сделать невозможно: из-за человеческого фактора велик риск ошибок.

Следующий способ представления взаимосвязей ДЕ – это матрица смежности (рис. 5).

ДЕ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1	1	1											
2		1												
3			1											
4				1										
5					1									
6						1								
7							1							
8								1						
9									1					
10										1				
11											1			
12												1		
13													1	
14														1

Рис. 5. Представление взаимосвязей ДЕ в виде матрицы смежности

Матрица смежности является квадратной, поскольку количество строк и столбцов равно количеству ДЕ. По главной диагонали связей нет, так как один и тот же элемент не может взаимодействовать с самим собой. Единицы выше главной диагонали показывают наличие взаимосвязи ДЕ. Связь направлена слева вверх, т.е. слева расположены номера входных ДЕ, а сверху – выходных. Единицы ниже главной диагонали в матрице смежности указывают на наличие «обратных связей», т.е. на непоследовательность изложения учебного материала, что нужно минимизировать или исключить вовсе.

При обработке программой большого числа ДЕ матрица смежности будет достигать больших размеров, что вызовет определенные сложности. Поэтому удобнее работать с другой, менее наглядной, но более функциональной формой представления взаимодействий ДЕ – со списками. Список имеет вид, представленный на рис. 6.

Входная ДЕ	Выходная ДЕ
1	2
1	4
3	4
4	6
5	6
6	8
7	8
8	10
9	10
10	11
11	12
12	13

Рис. 6. Представление взаимосвязей ДЕ в виде списка

Входная ДЕ	Выходная ДЕ	Номер семестра	Длительность изучения ДЕ
1	2	1	1
1	4	1	1
3	4	1	2
4	6	1	2
5	6	2	1
6	8	2	1
7	8	3	2
8	10	3	1
9	10	3	2
10	11	4	1
11	12	4	1
12	13	4	2

Рис. 7. Список взаимосвязей ДЕ с дополнительными параметрами

Списки имеют много преимуществ перед матрицей. Например, они могут быть бесконечно длинными и не повлекут сложностей их информационной обработки. В списки можно внести дополнительные параметры ДЕ – номер семестра, в котором эта ДЕ должна быть изучена студентом, длительность изучения ДЕ (например, два семестра) и т.д. Таким образом, список будет расширен (рис. 7).

ДЕ знаний – это множество, состоящее из базовых ДЕ из школьного курса и всех ДЕ в УП. ДЕ умений и навыков являются подмножеством ДЕ знаний. В них входят только ДЕ, необходимые студенту для решения тех или иных задач (рис. 8).

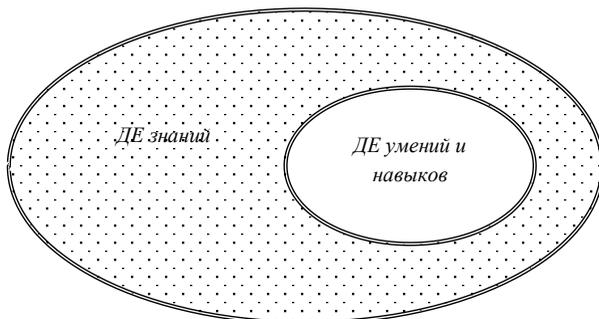


Рис. 8. ДЕ знаний, умений и навыков

ДЕ знаний, умений и навыков тесно связаны между собой. ДЕ знаний являются основой для ДЕ умений, а ДЕ умений – основой для ДЕ навыков. Это можно проследить на примере подглавы дисциплины «Методы оптимизации» «Одномерный поиск» – «Методы поиска точки минимума унимодальных функций». В множество ДЕ знаний входят методы, которые условно обозначим $D1-D4$:

- метод деления отрезка пополам – $D1$;
- метод золотого сечения – $D2$;
- оптимальный метод с использованием чисел Фибоначчи – $D3$;
- метод с использованием квадратичной аппроксимации – $D4$.

Если студенту нужно найти минимум функции $I(x) = 2x^2 + 16/x$, то, зная все вышеперечисленные методы, он выберет для решения примера только метод с использованием квадратичной аппроксимации, так как другие методы не подходят для поиска экстремума квадратичных функций. ДЕ знаний $D4$ будет входить в множество ДЕ умений и навыков, т.е. студент смог из многообразия ДЕ знаний выбрать те ДЕ, которые необходимы ему для решения задачи. Таким образом, набор ДЕ умений и

навыков будет постоянно изменяться в зависимости от поставленных перед студентом задач.

Отличительной особенностью корректного УП является последовательно изложенный учебный материал. Обратных связей в таком УП не должно быть, так как это будет означать нарушение контура – изучение ДЕ на основе ДЕ, которые будут изучены позже. Данный подход по синтезу УП «снизу вверх», от ДЕ к УП, позволит существенно повысить качество преподаваемого учебного материала и процесса обучения студентов вуза.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бронов С.А., Степанова Е.А., Калиновский К.В.* Автоматизированный анализ и синтез учебных планов вуза на основе массива дидактических единиц // Вестник КрасГАУ. 2014. № 3. С. 216–221.

2. *Рубан А.И.* Методы оптимизации. 2-е изд., испр. и доп. Красноярск : НИИ ИПУ, 2001. 528 с.

НАШИ АВТОРЫ

Алексеев Сергей Андреевич – магистрант лаборатории гуманитарных проблем информатики Национального исследовательского Томского государственного университета.

E-mail: alexeev-sergey21@yandex.ru

Буров Сергей Петрович – магистрант лаборатории гуманитарных проблем информатики Национального исследовательского Томского государственного университета.

E-mail: imspambot@gmail.com

Васюков Кирилл Леонидович – магистрант лаборатории гуманитарных проблем информатики Национального исследовательского Томского государственного университета.

E-mail: addons4d@yandex.ru

Зильберман Надежда Николаевна – кандидат филологических наук, доцент кафедры гуманитарных проблем информатики философского факультета Национального исследовательского Томского государственного университета.

E-mail: zilberman@ido.tsu.ru

Ладов Всеволод Адольфович – доктор философских наук, профессор кафедры онтологии, теории познания и социальной философии философского факультета Национального исследовательского Томского государственного университета.

E-mail: ladov@yandex.ru

Лисин Дмитрий Валерьевич – кандидат физико-математических наук, учитель информатики и ИКТ Гимназии им. Н.В. Пушкина.

E-mail: lisin_maz@mail.ru

Лисов Дмитрий Сергеевич – магистрант лаборатории гуманитарных проблем информатики Национального исследовательского Томского государственного университета.

E-mail: imspambot@gmail.com

Моретти Джованни – разработчик программного обеспечения научно-исследовательского института «Fondazione Bruno Kessler».

E-mail: moretti@fbk.eu

Орлов Сергей Александрович – магистрант лаборатории гуманитарных проблем информатики Национального исследовательского Томского государственного университета.

E-mail: orlovtsu@gmail.com

Ошева Марина Сергеевна – магистрант лаборатории гуманитарных проблем информатики Национального исследовательского Томского государственного университета.

E-mail: osheva@ido.tsu.ru

Пичковская Светлана Юрьевна – ассистент научно-учебной лаборатории кафедры вычислительной техники института космических и информационных технологий Сибирского федерального университета.

E-mail: spichkovskaya@mail.ru

Спругноли Рейчел – разработчик программного обеспечения научно-исследовательского института «Fondazione Bruno Kessler».

E-mail: sprugnoli@fbk.eu

Ткаченко Дмитрий Владимирович – магистрант лаборатории гуманитарных проблем информатики Национального исследовательского Томского государственного университета.

E-mail: deschaton@gmail.com

Тонелли Сара – руководитель отдела цифровых гуманитарных наук научно-исследовательского института «Fondazione Bruno Kessler».

E-mail: satonelli@fbk.eu

Фещенко Артем Викторович – старший преподаватель кафедры гуманитарных проблем информатики философского факультета Национального исследовательского Томского государственного университета.

E-mail: fav@ido.tsu.ru

ГУМАНИТАРНАЯ ИНФОРМАТИКА

Научный журнал

2018. № 14

Редактор Е.Г. Шумская
Компьютерная верстка Е.Г. Шумской
Переводчик У.С. Захарова
Дизайн обложки Л.Д. Кривцовой

Подписано к печати 24.12.2018 г. Формат 60×84^{1/16}.
Бумага для офисной техники. Гарнитура Times.
Печ. л. 5,5; усл. печ. л. 5,1
Тираж 50 экз. Заказ № 2940. Цена свободная

Дата выхода в свет 01.02.2019 г.

Отпечатано на оборудовании
Издательского Дома
Томского государственного университета
634050, г. Томск, пр. Ленина, 36
Тел. 8+(382-2)-53-15-28
сайт: <http://publish.tsu.ru>; e-mail: rio.tsu@mail.ru