

На обложке изображена карта, изданная около 1590 года в Антверпене, где мир представляется в виде головы шута. Над головой шута — девиз: *Nosce te ipsum* («Познай самого себя»). На колпаке по центру написано *O caput elleboro dignum* («О, голова, достойная чемерицы») — настой этой травы, как полагали в древности, помогает безумцам. На кистях колпака надпись *Auriculas asini quis non habet* («У кого нет ослиных ушей?»). Внизу, под картой, цитата из книги Экклесиаста (версия Вульгаты): *Stultorum infinitus est numerus* («Число глупцов бесконечно»).



*Посвящается памяти  
Бориса Митрофановича Величковского  
(1947–2022)*

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
СЕМИНАР  
ПО КОГНИТИВНЫМ  
ИССЛЕДОВАНИЯМ

*Доклады и стенограммы*

Том 2  
2016–2017



ИЗДАТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

УДК 316.276-159.9.072

ББК 88

П29

Рецензенты:

д-р филол. наук, проф. *Е. В. Ерофеева*  
(зав. каф. теоретического и прикладного языкознания ПГНИУ);  
д-р филол. наук, PhD *Н. А. Слюсарь*  
(доц. каф. проблем конвергенции естественных  
и гуманитарных наук СПбГУ)

Ответственные редакторы:

*Т. В. Черниговская, Т. Е. Петрова*

*Рекомендовано к публикации*

*Научной комиссией в области когнитивных наук  
Санкт-Петербургского государственного университета*

**Петербургский семинар по когнитивным исследованиям:**  
П29 доклады и стенограммы / под ред. Т. В. Черниговской,  
Т. Е. Петровой. — СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2023. — Т. 2:  
2016–2017. — 272 с.  
ISSN 2949-2890

Второй том сборника «Петербургский семинар по когнитивным исследованиям» посвящен памяти Б. М. Величковского — основателя когнитивной науки в России. Первый нумерованный том (ISBN 978-5-288-06299-5 (общ.), 978-5-288-06300-8 (т. 1)), посвященный 40-летию Ленинградского семинара по психолингвистике / Санкт-Петербургскому семинару по когнитивным исследованиям, вышел в 2022 г. В нем была представлена работа семинара за 2012–2015 гг. В настоящем томе освещена работа семинара за 2016–2017 гг. В разделах «Обзор тем и выступлений» помещены имена участников, заявленные ими темы и аннотации выступлений. В разделах «Выступления и дискуссии» представлены тексты наиболее актуальных и интересных докладов, прозвучавших на семинарах. Они подготовлены по стенограммам состоявшихся выступлений, что позволило сохранить живые интонации авторов. Тексты сопровождаются ссылками на видеозаписи выступлений.

Доклады, вошедшие в книгу, затрагивают широкий круг научных вопросов, поэтому материалы сборника будут интересны представителям целого ряда наук, студентам и аспирантам, а также всем, интересующимся исследованиями в области познавательных (когнитивных) процессов и механизмов регуляции поведения человека, животных и искусственных агентов.

УДК 316.276-159.9.072

ББК 88

© Санкт-Петербургский  
государственный  
университет, 2023

# Содержание

<i>Черниговская Т.</i> Памяти Б. М. Величковского .....	6
<i>Петрова Т.</i> О вкладе Б. М. Величковского в развитие когнитивной науки в Санкт-Петербурге.....	9

ПЕТЕРБУРГСКИЙ СЕМИНАР  
ПО КОГНИТИВНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ  
2016 ГОД

<b>Обзор тем и выступлений</b> .....	13
<b>Выступления и дискуссии</b> .....	19
<i>Воинов А.</i> Коннотативные семиотические системы и их роль в структурировании мифологических картин мира .....	—
<i>Кузнецов О.</i> Ограниченная рациональность и принятие решений .....	58
<i>Чернавская О., Чернавский Д.</i> Архитектура когнитивной системы с точки зрения динамической теории информации .....	79
<i>Соловьев В.</i> Эволюция языка и общества через призму миллионов оцифрованных книг .....	100
<i>Зорина З.</i> Высшие когнитивные способности млекопитающих и птиц ...	124
<i>Троицкий Ю.</i> «Понимающий интеллект» как технология .....	152
<i>Крейдлин Г.</i> Семиотическая концептуализация тела и проблема мультимодальности.....	170

ПЕТЕРБУРГСКИЙ СЕМИНАР  
ПО КОГНИТИВНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ  
2017 ГОД

<b>Обзор тем и выступлений</b> .....	187
<b>Выступления и дискуссии</b> .....	191
<i>Александров Ю.</i> Регрессия: наблюдения, эксперименты, теория .....	—
<i>Аствацатурян М.</i> Постгеномная эра .....	210
<i>Протасова Е.</i> Развитие билингвальной личности.....	238
Corrigendum.....	271

*Татьяна Черниговская*

## Памяти Б. М. Величковского

Во вступительном слове ко второму тому я решила со светлой печалью и одновременно с радостью, что наши пути пересеклись, вспомнить нашего товарища и коллегу, моего друга, Бориса Митрофановича Величковского (1947–2022), ушедшего от нас в иные измерения в прошедшем году.

Борис Митрофанович — основатель когнитивной науки в нашей стране. Это стало ясно, когда вышла его книга «Современная когнитивная психология»<sup>1</sup>, а затем множество статей, посвященных этой теме, и, наконец, двухтомник «Когнитивная наука: Основы психологии познания»<sup>2</sup>.

Мы познакомились в начале 1970-х годов в Крыму, на Карадагской научной станции им. Т.И. Вяземского, основанной в 1914 году, или просто на биостанции — в райском месте со старым садом и дельфинарием, где я тогда бывала в командировках, одной из целей которых была тщетная надежда расшифровать язык дельфинов. Это была модная тогда по всему миру тема, и почему-то казалось, что успех хотя и сложно добываем, но в принципе возможен. Как мало мы знали... Не знали мы главного — у нас нет ключа к этому коду. Его нет и сейчас.

Тем не менее тогда было записано огромное количество коммуникационных и эхолокационных сигналов этих чудесных животных, бесспорно, наших братьев по разуму, что не будет отрицать никто из имевших счастье хотя бы раз с ними общаться. Высокий интеллект, юмор, если не сказать ирония, видны сразу,

---

<sup>1</sup> Величковский Б. М. Современная когнитивная психология. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982.

<sup>2</sup> Величковский Б. М. Когнитивная наука: Основы психологии познания. М.: Смысл; Академия, 2006.

при первой встрече, и сразу ясно, что еще не известно, кто кого исследует... Борис с семьей ездил туда отдыхать, и мы жили в одном доме, любовались бухтами и бродили по одним аллеям... Мы много беседовали, в том числе обсуждали поведение дельфинов. Сейчас бы это называлось когнитивными беседами. Тогда мне это и в голову не приходило. Думаю, что ему — приходило.

Он сильно опережал меня на этом пути, много читал (меня поражало, что он брал на пляж рюкзак с книгами, и я думала: «Нелень ведь таскать с собой такую тяжесть вниз с горы и потом обратно»). Я только входила в биологию, знала мало, но была очень увлечена, так что разговоры были важны. Очень бы удивилась, узнав, что потом мы станем коллегами и даже какое-то время будем работать вместе в Курчатовском институте. У нас с Борисом Митрофановичем были разные «сенсорные ниши»: он занимался зрением, а я — слухом и акустикой; интересно было, какие есть общие принципы в организации сенсорных систем и их взаимодействии. В 1986 году Борис Митрофанович защитил докторскую диссертацию «Функциональная организация познавательных процессов», эта работа зрела много лет.

До того, чтобы осознать, что все дело в мозге, а не только в ухе, глазе и гортани, было еще далеко. Мне, но не ему. Он вышел из прекрасной научной школы: чего стоит только упоминание имен блестящих ученых А. Р. Лурии и В. П. Зинченко — его учителей. У меня тоже были прекрасные учителя, но это другие науки! Л. Р. Зиндер, М. И. Матусевич, Л. В. Бондарко, Л. А. Вербицкая — профессора знаменитой лаборатории экспериментальной фонетики Л. В. Щербы. Был и биолог (зато какой!) Г. В. Гершуни — столп сенсорной физиологии, с которым мы позже даже пытались найти что-то вроде прото-фонем в сигналах обезьян. Но мозг, а значит, и все когнитивное пришли позже. А Борис жил с этим пониманием уже давно.

Б. М. Величковский — доктор психологических наук, доктор технических наук, профессор, *doctor rerum naturalium*, член-корреспондент РАН. Он занимал много важных должностей: директор Института когнитивных исследований Российского национального центра «Курчатовский институт», начальник Отделения нейрокогнитивных и социогуманитарных наук Курчатовского НБИКС-центра, директор Института психологии труда, организационной и социальной психологии Дрезденского технического

университета. Он также заведовал кафедрой гуманитарных наук НБИК-факультета Московского физико-технического института и был профессором кафедры возрастной психологии факультета психологии Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова.

Б. М. Величковский избирался действительным членом Европейской академии (*Academia Europaea*), которая была создана в 1988 году в Лондоне по инициативе британского Королевского общества (*Royal Society*) и национальных академий наук стран Евросоюза; был действительным членом многих профессиональных сообществ: *Deutsche Gesellschaft für Psychologie*, *European Association for Cognitive Ergonomics*, *European Society for Cognitive Psychology*, *International Association of Applied Psychology*, *Psychonomic Society*, *Cognitive Science Society*. Президент-организатор и первый президент Межрегиональной ассоциации когнитивных исследований, которая с тех пор активно работает и в июне 2024 года будет проводить X Международную конференцию по когнитивной науке. Эти конференции стали знамениты и очень авторитетны, среди приглашенных докладчиков — мировые звезды, нобелевские лауреаты. В 2022 году Министерство образования и науки РФ открыло новую научную область — 5.12 «Когнитивные науки», и Борис Митрофанович активно принимал участие в формировании Экспертного совета ВАК по этой области знаний.

Выступал Борис Митрофанович и на нашем семинаре...



## О вкладе Б. М. Величковского в развитие когнитивной науки в Санкт-Петербурге

В июне 2006 года в Санкт-Петербурге проводилась II Международная конференция по когнитивной науке<sup>3</sup>, которая продолжила начатую в 2004 году в Казани консолидацию мультидисциплинарного сообщества ученых, изучающих когнитивные процессы. Для участия в конференции были приглашены ведущие психологи, лингвисты, нейрофизиологи России. Всего 782 автора из 33 стран представили 518 докладов. Несколько работ, соответствующих четырем основным дисциплинарным областям, входящим в когнитивную науку, позднее были опубликованы в специальном выпуске журнала «Психология. Журнал Высшей школы экономики»<sup>4</sup>. Во вступительной статье к номеру Б. М. Величковский и Т. В. Черниговская обозначили основные направления развития как отечественной, так и зарубежной когнитивной науки.

Борис Митрофанович возглавлял Программный комитет Санкт-Петербургской конференции. Помимо блестяще сделанного доклада «Romantic science today: The legacy of Naturphilosophie in cognitive research», он провел Ярбусовский междисциплинарный симпозиум «Движения глаз, познание и коммуникация», после которого в кулуарах конференции посоветовал Т. В. Черниговской купить для Лаборатории когнитивных исследований СПбГУ аппарат для регистрации движений глаз — айтрекер. Руководство университета поддержало идею, и мы приобрели это современное дорогостоящее оборудование. А летом 2007 года сотрудники лаборатории отправились в командировку в Дрезденский технический университет (Technische Universitaet Dresden) к Б. М. Величковскому, который на тот момент руководил там Институтом социальной психологии. наших коллег тепло встретили и научили азам видеоокулографии. Это довольно сложная система процедур, связывающих оборудование, необходимое для регистрации

---

<sup>3</sup> Международные конференции по когнитивной науке — COGSCI RU (МАКИ) // AI Handbook. URL: <http://aihandbook.intsys.org.ru/index.php/activity/confs/130-conf-14> (дата обращения: 06.09.2023).

<sup>4</sup> Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2006. Т. 3, № 2 // НИУ ВШЭ. URL: <https://psy-journal.hse.ru/2006-3-2.html> (дата обращения: 06.09.2023).

окуломоторной активности человека, со способами предъявления стимульного материала на экране монитора, компьютерной обработкой данных, их оценкой и интерпретацией.

После возвращения, с осени 2007 года, мы стали использовать в своих исследованиях экспериментальную методику регистрации движений глаз для изучения процессов зрительного восприятия. Результатом этой многолетней работы стала коллективная монография «Взгляд кота Шрёдингера: регистрация движений глаз в психолингвистических исследованиях»<sup>5</sup>. Она является первым в России комплексным психолингвистическим исследованием чтения как заданной во времени активности. В книге рассматриваются виды движений глаз и даются их характеристики, предлагается описание современного оборудования и технологий регистрации движений глаз, процесса обработки письменной речи на всех этапах, начиная с распознавания отдельной графемы и заканчивая обработкой связного текста. Б. М. Величковский высоко оценил нашу работу в дружеской беседе и дал положительную рецензию на книгу.

Сотрудники Института когнитивных исследований СПбГУ считают, что во многом благодаря Борису Митрофановичу, его совету и помощи, у нас сейчас одна из лучших в России лабораторий по изучению движений глаз.

---

<sup>5</sup> Взгляд кота Шрёдингера: регистрация движений глаз в психолингвистических исследованиях / под ред. Т. В. Черниговской. СПб.: Изд-во С.-Петербур-та, 2018. <https://doi.org/10.21638/11701/9785288059292>

# ПЕТЕРБУРГСКИЙ СЕМИНАР ПО КОГНИТИВНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ 2016 ГОД

- Обзор тем и выступлений
- Выступления и дискуссии

*Воинов А.* Коннотативные семиотические системы и их роль в структурообразовании мифологических картин мира

*Кузнецов О.* Ограниченная рациональность и принятие решений

*Чернавская О., Чернавский Д.* Архитектура когнитивной системы с точки зрения динамической теории информации

*Соловьев В.* Эволюция языка и общества через призму миллионов оцифрованных книг

*Зорина З.* Высшие когнитивные способности млекопитающих и птиц

*Троицкий Ю.* «Понимающий интеллект» как технология

*Крейдлиг Г.* Семиотическая концептуализация тела и проблема мультимодальности

# ОБЗОР ТЕМ И ВЫСТУПЛЕНИЙ

## **Александр Воинов (Институт прикладной астрономии РАН). Коннотативные семиотические системы и их роль в структурообразовании мифологических картин мира**

Большинство задач извлечения и представления знаний ограничены предметными областями, в которых познающий субъект отделен и дистанцирован от познаваемых явлений в такой мере, что можно прямо или косвенно опираться на следующие постулаты (инварианты): 1) усваиваемые знания допускают беспристрастную, объективную интерпретацию; 2) лакуны в знаниях также допускают беспристрастное, объективное к себе отношение.

Однако существуют предметные области, где положительные (установленные) знания толкуются пристрастно, вне всякой связи с объективной мерой их достоверности, а пробелы в них оказываются психологически неприемлемы. Прежде всего это касается знаний общества о себе самом.

По сравнению с корпусом знаний и представлений о внешней среде картины мира, которые служат основой осмысленной деятельности индивида в социуме, характеризуются повышенным требованием к целостности и непротиворечивости. Лакуны в такого рода «экспертных» знаниях психологически неприемлемы независимо от их вида, которых мы обнаруживаем два: фундаментальная неопределенность и психологический конфликт (когнитивный диссонанс, барьер по Левину и пр.).

Способы заполнения лакун в социально-значимых предметных областях отличаются от таковых в отношении знаний о внешней природе.

В случае социологических знаний оба эти уровня испытывают дополнительную сложность, состоящую в том, что познающий субъект (исследователь) не может быть полностью отделен от познаваемого явления, будучи его частью и участником. С точки зрения когнитивной лингвистики предметом социальных наук являются «наивные теории» общества о себе самом.

Эти лакуны заполняются в рамках картин мира, обладающих, в силу своих конструктивных особенностей, «анестезирующим» эффектом в отношении достоверности их познавательных аксиом и гипотез.

Указанный «анестезирующий» эффект достигается посредством когнитивных конструкций, относящихся к коннотативным семиотическим системам, генетически связанными с архаическими допонятийными формами означивания окружающей действительности. Эти конструкции по самой своей природе позволяют устранить, вывести за пределы пристрастности вопрос о достоверности аксиом данной картины мира.

История функционирования такого рода семиотических систем как средства для выстраивания представлений о мире, лишенных всякой внутренней рефлексии о достоверности, восходит к доисторическим временам, а задействованные в этой связи когнитивные функции с тех пор не изменились. Поэтому, в частности, оправдано использование одного и того же термина «миф»/«мифология» в отношении как древних мировоззренческих систем, так и современных феноменов массового сознания. Более того, можно обоснованно утверждать, что «миф» функционирует в своем основном качестве — как «миф» — тогда и только тогда, когда самый факт его наличия и функционирования недоступен субъекту в интроспекции. «Мифы» как материализованные памятники литературы и фольклора являются результатом распада мифологической системы предшествующей эпохи. По всей видимости, аналогичный эффект наблюдается и в отношении современных «мифов» и «мифологии».

### **Олег Кузнецов (Институт проблем управления РАН). Ограниченная рациональность и принятие решений**

Дан обзор основных результатов теории ограниченной рациональности, которые показывают, что люди в процессе принятия решений совершают систематические ошибки, связанные с особенностями взаимодействия двух типов когнитивных процессов человека — быстрых (Система 1), действующих при минимальном контроле сознания, и медленных (Система 2), сознательных и требующих когнитивных усилий. Изложена современная концепция рациональности, различающая рациональность и интеллект. Охарактеризованы основные типы ошибок, обусловленных ограниченной рациональностью.

### **Иван Микиртумов (Санкт-Петербургский государственный университет). Аспекты композициональности: логика, семантика и прагматика**

В контексте выступления семантическая композициональность понимается как норма языка. Считается также, что композициональные

языки эволюционно более успешны. Логическая семантика имеет своим ориентиром условный автомат, реализующий семантические программы, то есть процедуры вычисления значения выражений формализованного языка.

Композициональность здесь оказывается свойством систем описания хода вычислительных процедур, то есть свойством, возникающим из взаимодействия рационального агента с квазифизическими или физическими процессами. В этом случае композициональность становится элементом логики, относящимся к уровню построения сложных логических операций, а овладение композициональностью значения происходит в результате научения. Некомпозициональность — это аномалия, имеющая различные причины. Ее анализ позволяет выявить онтологические предпосылки композициональности, среди которых — процедурный характер значения.

### *Ольга Чернавская, Дмитрий Чернавский* (Физический институт им. П. Н. Лебедева РАН). **Архитектура когнитивной системы с точки зрения динамической теории информации**

Архитектура когнитивной системы, разработана на основе естественно-конструктивистского подхода (ЕКП) к моделированию когнитивных систем. ЕКП базируется на динамической теории информации, нейрофизиологических (нейропсихологических) данных и нейрокомпьютинге (на основе концепции динамического формального нейрона). Предлагаемая архитектура представляет собой сложную многоуровневую блочно-иерархическую конструкцию из нейропроцессоров разного типа, разделенную на две подсистемы, аналог правого (ПП) и левого (ЛП) полушарий мозга. Показано, что благодаря случайному элементу (шуму) и разным (дополнительным) законам обучения связей между нейронами в такой системе реализуется следующая специализация подсистем: ПП отвечает за обучение новому и творчество, а ЛП — за работу с хорошо известной информацией. Выводы ЕКП сравниваются с другими популярными подходами (в частности, концепцией «когнитома», предложенной К. В. Анохиным). В рамках доклада будет рассмотрена идея эксперимента (с использованием техники фМРТ, ЭЭГ, МЭГ и др.) по анализу динамики возбуждения определенных зон мозга при решении когнитивных задач.

В предложенной архитектуре понятия «подсознание», «интуиция», «логическое мышление» имеют естественное и наглядное объяснение. В докладе будет представлена концепция, согласно которой эмоции тесно связаны с переходом активности между подсистемами и изменением уровня шума в зависимости от стадии решения когнитивных проблем. Эффект неожиданности (неверный и/или несполненный прогноз) вызывает негативные эмоции, необходимость повышения амплитуды шума и активации ПП. В исследовании показано, что, в отличие от

прагматических эмоций (связанных с достижением определенной цели), эстетические эмоции (порождаемые произведениями искусства и/или природы) можно интерпретировать на уровне слабых («серых») связей; излагается гипотеза, согласно которой понятие «шедевр» может быть связано с «парадоксом распознавания».

*Андрей Масевич* (Санкт-Петербургский государственный институт культуры), *Виктор Захаров* (Институт лингвистических исследований РАН). **Лингвистический корпус как инструмент диалогических исследований в гуманитарной сфере**

В выступлении предпринята попытка создания эскизной лингвистической картины российской истории в период с 1920 по 2000 год с опорой на частоты употребления определенных лексических единиц и коллокаций (N-граммы) в течение заданного промежутка времени. Эта работа стала возможной, благодаря многоязычной системе корпусов текстов Google Books, появившейся в интернете в 2010 году, и уникальному инструменту Google Books Ngram Viewer, позволяющему строить графики частотного поведения слов и словосочетаний. В результате проделанной работы было построено около 500 графиков — в докладе анализируются и интерпретируются наиболее интересные случаи.

*Валерий Соловьев* (Казанский федеральный университет). **Эволюция языка и общества через призму миллионов оцифрованных книг**

Доклад посвящен результатам нового научного направления — культуромики, изучающей квантитативными методами человеческую культуру (в широком смысле) посредством созданной в 2010 году коллекции оцифрованных книг Google Books Ngram.

*Зоя Зорина* (Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова). **Высшие когнитивные способности млекопитающих и птиц**

Изучение мышления животных как эволюционной предпосылки мышления человека — одно из актуальных направлений современной когнитивной науки. В докладе дается краткий перечень классических данных о наличии зачатков мышления у ряда представителей трех классов позвоночных и сделан акцент на новых исследованиях в этой области.

Прогрессу способствует интенсификация когнитивных исследований, в том числе деятельность относительно молодых специализированных центров в Германии, Австрии и Великобритании. Основное внимание уделяется вопросу универсальности мышления как психического процесса, который свойственен ряду видов позвоночных и сходен

по своим высшим проявлениям у млекопитающих и птиц. Расширение числа изученных видов птиц (клесты, попугаи, чайки) и набора применяемых для оценки тестов подтверждает зависимость уровня мышления от высоты организации мозга, а не от частных экологических адаптаций, позволяет сделать более убедительной сравнительно-эволюционную характеристику этого процесса. В ходе выступления будет проведено сопоставление результатов лабораторных исследований с результатами наблюдений за целостным поведением животных в естественных и приближенных к ним условиях, оценен вклад высших когнитивных способностей в обеспечение адаптивности поведения. Также будет показано, что такие наблюдения подтверждают реальность и приспособительное значение данных, полученных в лабораторных экспериментах, а эксперименты, проводимые непосредственно в природе, выявляют новые факты, которые не могут быть обнаружены в лабораторных условиях. На семинаре предполагается рассмотреть когнитивные способности животных как прообраз высших психических функций человека.

*Юрий Троицкий* (Российский государственный гуманитарный университет). **«Понимающий интеллект» как технология**

Доклад посвящен техникам понимания различных явлений (вещь — организм — текст — поступок), в основе которых лежат когнитивные схемы, не только описывающие эти феномены, но и порождающие идентичные «продукты». В ходе доклада будет предложена иерархическая четырехуровневая схема понимания, которая может стать инструментом в исследовательской и образовательной деятельности, а также продемонстрированы авторские мультимедийные продукты: развивающая образовательная среда по истории и фильтр понимания сложных событий, общей чертой которых можно считать соединение исследовательской и образовательной линий.

Участники семинара смогут приблизиться к пониманию ментального горизонта русской культуры с помощью мультимедийного продукта «Моя пословица», узнать свой уровень понимания текста с помощью компьютерной программы, освоить трудную для понимания тему «Глаголы движения» и семиотический подход «История как текст» с помощью мультимедийного продукта, созданного в русле Digital Humanities, а также познакомиться со стратегией понимания поэтического текста.

*Григорий Крейдлин* (Российский государственный гуманитарный университет). **Семиотическая концептуализация тела и проблема мультимодальности**

Семиотическая концептуализация тела и телесности — это модель того, что и как обычный, то есть не искусственный в науке и не обладающий какими-то специальными знаниями, носитель языка думает и говорит



о теле и других телесных объектах, как он пользуется телом в устных коммуникативных актах. Такая модель складывается из большой совокупности телесных объектов, их признаков и языковых имен, а также жестов, совершаемых телом и над телом, и некоторых других составляющих.

Бурное развитие невербальной семиотики, основным предметом которой являются человек и особенности его невербального знакового поведения в акте коммуникации, выдвинуло на передний план проблему мультимодальности, под которой понимается описание общих закономерностей и конкретных правил взаимодействия в устном коммуникативном акте вербальных и невербальных знаков.

Сегодня можно считать вполне установленным тот факт, что решение проблемы мультимодальности невозможно без построения семиотической концептуализации тела и телесности, то есть лингвистического и, шире, семиотического описания телесных объектов, участвующих в коммуникации, с учетом характеристик людей — их обладателей. Разнообразие жизненных событий с участием тела и телесных практик обусловлено не только анатомией и физиологией человека, но также модой, престижем, воспитанием, национальными, этническими или культурными обычаями, полом и возрастом людей и — в столь же большой степени — теми областями жизни и деятельности человека, где эти практики применяются.

Создание семантической сети, фиксирующей все наличествующие связи между компонентами семиотической концептуализации тела и телесности, и построение грамматики, которая включала бы правила синтеза телесных манифестаций смысловых компонентов жестов и правила упорядочивания этих манифестаций в пределах устного текста, являются важнейшими этапами на пути решения проблемы мультимодальности.

# ВЫСТУПЛЕНИЯ И ДИСКУССИИ

*Александр Воинов*

Институт прикладной астрономии РАН, Москва

## **Коннотативные семиотические системы и их роль в структурообразовании мифологических картин мира\***

*Татьяна Черниговская.* Сегодня нам представит свой доклад Александр Воинов. Это замечательный ученый, который работал в разных странах, разных научных областях и в том числе междисциплинарных. В те времена, когда сохранялось увлечение метафорой, многомерным шкалированием (петренковским), вы работали с психологами, медиками, пациентами, то есть это было еще до того, как распространилась «мода» на междисциплинарность. И мне очень интересно, что вы нам сегодня расскажете.

*Александр Воинов.* Тема настоящего исследования возникла, с одной стороны, как итог некоторых предыдущих исследований, о которых Татьяна Владимировна уже сказала, а с другой стороны, как итог в довольно узкой, я бы сказал, прикладной сфере, но, на мой взгляд, тема вышла за пределы этой узкой прикладной области и касается вопросов, не побоюсь этого слова, академической

---

\* В процессе подготовки текста статьи для сборника автор скорректировал название своего доклада.

См. запись выступления и дискуссии: Александр Воинов — «Коннотативные семиотические системы и их роль в структурообразовании мифологических картин мира» // Петербургский семинар по когнитивным исследованиям (Санкт-Петербург, ул. Галерная, 58–60, ауд. 152). Факультет свободных искусств и наук СПбГУ. 09.02.2016. URL: <https://artesliberales.spbu.ru/ru/kognitivistika?big=/ru/calendar/tag/38&small=/ru/calendar/konnotativnye-semioticheskie-sistemy-i-ih-rol-v-struktur-obrazovanii-mifologicheskikh-kartin> (дата обращения: 12.09.2023).

лингвистики, поэтому я и воспользовался возможностью, любезно предоставленной Татьяной Владимировной, выступить в этой аудитории.

Вначале несколько вводных слов для обозначения контекста тех теоретических основ когнитивной лингвистики, на которые я опираюсь. Что-то будет совершенно очевидно, а на какие-то вещи я, возможно, смотрю не совсем так, как вы — специалисты в этой области. Это то, на что я опирался, читая разнообразную литературу по предмету.

Значит, сначала все-таки метафора. Мы опирались на классическую теорию метафоры. Все начинается, естественно, с Аристотеля, для которого метафора — это нечто второстепенное, это риторика, поэтика. И предполагается, как инвариант, что если что-то можно сказать метафорически, то это же можно сказать, пользуясь обычной логикой Аристотеля, абсолютно буквально. Но вот начиная с конца [19]80-х годов возникла теория концептуальной метафоры [Лакофф, Джонсон, 2004]. Джордж Лакофф и соавторы, если я правильно помню, «сбежали» от Хомского и хотели создать лингвистику, так сказать, с человеческим лицом. Они обратили наше внимание на то, что метафора — это существенный элемент повседневного и научного мышления и это ни в коем случае не нечто дополнительное, а скорее наоборот: все, что мы считаем буквально, — это как бы «замороженные» метафоры, которые вошли в наш язык уже как понятия. Например, *ножка стола*. До того, как люди освоили столярное дело, ножики были у животных, но надо было как-то назвать то, что ими было сделано, и назвали *ножкой*. Это значение, первоначально будучи метафорой, в дальнейшем стало одним из словарных значений слова *ножка*.

Появились экспериментальные данные — это середина 70-х годов и вплоть до работы Г. Шмидта и К. Сегера 2009 года [Schmidt, Seger, 2009. P. 375–386], последней, которую я читал по этой теме. Действительно, если есть какая-то разница в восприятии буквальных лингвистических и небуквальных метафорических выражений, то какая? Выяснилось, что скорость реакции, процент ошибок — здесь разницы нет. Но вот в этой последней работе, опасаясь ее цитировать, потому что там речь идет в том числе о нейрофизиологии и вызванных потенциалах, а это может увести нас слишком далеко, авторы, помимо сравнения простых метафорических выражений с простейшими, буквально, вводят промежуточные

классы отношений. Буквальные, но непростые. Буквальные выражения, в которых требуется производить когнитивные операции: частное — общее, целое — часть, отнесение к какому-либо классу. То есть первая группа — простейшие буквальные выражения, вторая — простые, третья — метафорические. Выяснилось, что при измерении активности мозга (вызванные потенциалы) вторая и третья группа заметно отличаются от первой. Первая практически не вызывает никакой активности мозга, но во второй и третьей есть различия, хотя качественно они очень близки по тому, какие потенциалы вызывают. Это мы можем и сами заметить.

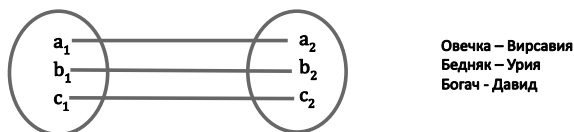
За XX век было создано много интеллектуальных тестов, и в их задачах есть, например, такие: «Пила так относится к банану, как скальпель к (?)». Предполагается, что человеку, интеллектуально одаренному, ответ будет ясен. То есть для составителей тестов очевидно, что это интеллектуальная деятельность, хотя ничего буквального в ответе, например, «моя рука», конечно, нет. Нужно выявить общие признаки, а этой цели как раз и служит метафора. Заведомо бессмысленное сочетание предметов в указанном выше примере как раз и показывает, что человек может абстрагироваться от буквальности в сопоставлении и найти иронию в любой, даже самой серьезной интеллектуальной задаче.

Соответственно, метафора — это базовый блок. Скажем, «ста-рушка — божий одуванчик», «дипломат — хитрый лис», то есть один к одному. Но мы можем выстраивать синтагматические конструкции из элементарных метафор; выстраивать то, что в техническом смысле я называю притчей. Вот пример притчи.

И послал Господь Нафана (пророка) к Давиду, и тот пришел к нему и сказал ему: в одном городе были два человека, один богатый, а другой бедный; у богатого было очень много мелкого и крупного скота, а у бедного ничего, кроме одной овечки, которую он купил маленькую и выкормил, и она выросла у него вместе с детьми его; от хлеба его она ела, и из его чаши пила, и на груди у него спала, и была для него, как дочь; и пришел к богатому человеку странник, и тот пожалел взять из своих овец или волов, чтобы приготовить (обед) для странника, который пришел к нему, а взял овечку бедняка и приготовил ее для человека, который пришел к нему. Сильно разгневался Давид на этого человека и сказал Нафану: жив Господь! достоин смерти человек, сделавший это; и за овечку он должен заплатить вчетверо, за то, что он сделал это, и за то, что не имел сострадания [Ветхий завет. Вторая книга царств. Глава 12].

Скажем, в данном случае есть пространство метафорических объектов: овечка — бедный человек — богатый человек. Есть пространство объектов, которых имеет в виду автор притчи, — это ветхозаветные персонажи.

## Изоморфизм и синтагма

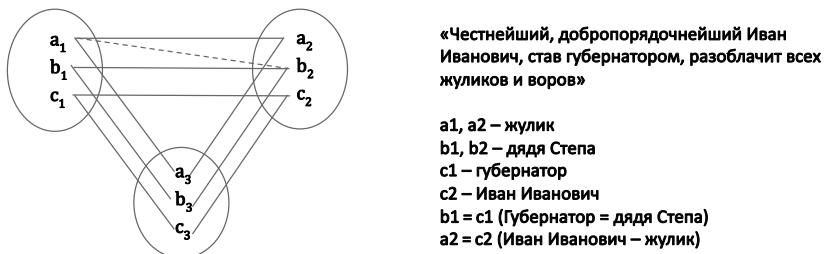


Здесь мы видим определенный изоморфизм (схема «Изоморфизм и синтагма»): овечка — это жена генерала [Вирсавия]; бедняк — сам генерал [Урия]; богач — Давид. То есть человек, который пришел к Давиду, не мог сказать ему прямым текстом: «Давид, ты жулик и вор» — с царями так не разговаривают. Поэтому он использовал разные небуквальные выражения, чтобы свою мысль донести.

Следующие, более современные теории метафор, к примеру семантическое смешение Фоконье, уже не обходятся двумя пространствами, они строят три и даже больше.

Вот конкретный пример: «Честнейший добропорядочный Иван Иванович, став губернатором, разоблачит всех жуликов и воров».

## Conceptual Blending



Подобные конструкции (схема «Conceptual Blending») позволяют описывать на техническом языке такие небуквальные вы-

ражения, как ирония. В схеме блендинга, то есть смешения, мы видим, что во всех пространствах  $a$  — это жулик,  $b$  — хранитель порядка (наш любимый герой), но вот  $c1$  — губернатор, а  $c2$  — это Иван Иванович. И в области буквальных значений они «склеиваются», потому что Иван Иванович претендует на то, чтобы стать губернатором. Кроме этого, ирония «склеивает»  $a1$  и  $b2$ , что приводит ситуацию к абсурдной, поскольку в области буквальных значений в обоих пространствах  $b1 = c1$ , то есть губернатор — это хранитель, так сказать, порядка. А  $a2 = c2$  — это Иван Иванович — жулик, так как всем известно, что он жулик. Пунктирная линия составляет самую сердцевину этого блендинга. Здесь происходит генерация новых значений из исходных пространств.

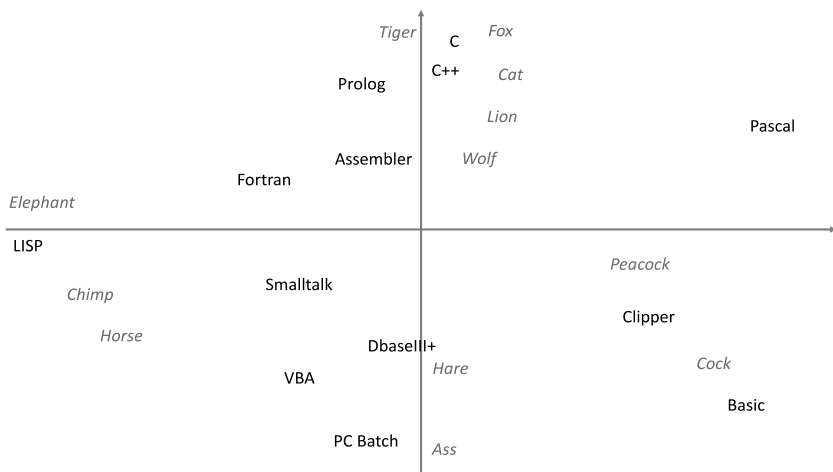
Следующее — это наша работа [Воинов, Гаврилова, 1994. С. 3–11; Черниговская и др., 2005. С. 35–44]. В начале [19]90-х годов мы разработали экспериментальную психосемантическую методику, в которой сопоставляемые стимулы устроены буквально следующим образом (см. схему «Изоморфизм и синтагма»). Один список стимулов — из пространства языков программирования, другой — из пространства животных. В данном случае мы перебираем уже все сочетания по парам из двух пространств, которые задействованы; на суд испытуемого предлагается генерируемая метафора — ему нужно согласиться или отвергнуть метафору, в зависимости от того, до какой степени она соответствует интуитивному представлению испытуемого.

Одно из пространств — языки программирования (программисты были у нас самыми доступными испытуемыми на тот момент), а в качестве метафорических персонажей мы использовали, например, сказочных персонажей, автомобили, животных.

На схеме «Метафора и психосемантика» показан обработанный результат всех попарных сравнений одного конкретного испытуемого — опытного программиста. Здесь геометрические расстояния между точками должны были качественно соответствовать категориям терминологического сходства между двумя объектами. Конкретное расположение объектов на графике не имеет никакого значения, важна лишь категория «ближе — дальше» между ними и компактные сгущения кластеров, которые видны на картинке.

*Татьяна Черниговская.* То есть *Cat* или *Prolog* — это не точка, это некоторое облако?

# Метафора и психосемантика



Александр Воинов. К сожалению, это пространство простенькое — метрическое. Хотелось бы иметь возможность также просто оперировать более сложными пространствами, например пространством Калаби — Яу (из теории струн), но мы используем наше привычное евклидово пространство. У меня есть публикации, в которых описываются попытки выстроить это в более сложных пространствах, но в целом исследования еще не закончены.

Следующий концепт — с ним работа ведется с середины 80-х годов (Леонтьев, Артемьева, в наше время — Наталья Владимировна Чудова [Чудова, 2014. С. 95–100; Артемьева, 1999; Леонтьев, 1983]) — понятие «картины мира».

Концепт «картины мира» разработали не лингвисты, а психологи. В лингвистике ближайшее к нему понятие — это идеализированная концептуальная модель Лакоффа, но она не исчерпывает весь смысл, который вложили Леонтьев и его ученики в это понятие.

В одной схеме описать все очень трудно, и в данном случае я выбираю классификацию картин мира по одному из возможных признаков — по уровню достоверности. Название классов картин мира строгого значения не имеет, особенно это касается мифологической картины. Но вот *рациональная* картина мира в наибольшей степени старается следовать научной парадигме. На уровне

## Картины мира

- рациональная
- житейская (обыденная, conventional)
- мифологическая
- источник истинности
- объем
- уровень рефлексии

обыденного сознания точно следовать научной парадигме невозможно, потому что это требует колоссальных ресурсов. Мы не можем проверять достоверность всех элементарных фактов, которые нас окружают. Всякий раз по поводу любого элемента знания, которое у нас есть, мы имеем представление, откуда оно взялось, и, исходя из меры доверия к этому источнику, мы как бы приписываем некоторый уровень достоверности. Однако мы не обязательно оперируем только на 100 % известными фактами, можно оперировать какими-то гипотезами, предположениями. Если знание касается социальной сферы, то это могут быть слухи, убеждения — то, что принимается на веру. Но по крайней мере мы знаем, откуда это знание, и мы отдаем себе отчет в том, что чего-то не знаем. Например, ученые часто говорят, что не имеют достаточных данных; это, конечно, разочаровывающий ответ, но каждый сам понимает, какие знания накопил лично и насколько им доверяет.

Еще один класс картин мира назван *житейским*, однако мне больше нравится название *обыденный*, или по-английски *conventional*. Это условное обозначение, но заодно еще и «конвент» в том смысле, что мы договорились считать этот цвет — белым, а этот — черным, и никто этого не отменит. Картина мира, в которой источник достоверности — моя референтная группа — находится в системе координат, где по горизонтали во времени — мои значимые современники, по вертикали во времени — традиции. Трудно сказать, что более важно — традиции или современники. Есть люди, для которых более важны традиции, а современникам они не доверяют. А есть другие, которые отмечают всякие традиции и доверяют современникам. Неизвестно, что хуже. И, соответственно, источник достоверности — люди, мнению которых я как личность доверяю на 100 %.

Ну, я немножко утрирую. На самом деле многие свои знания мы получали в школе. Мы воспринимаем их на уровне этой житейской картины мира. Например, я занимался теорией относительности, но теорию струн я не понимаю. И многие, окончившие



университет, могут сказать то же самое, тем не менее можно почитать и составить представление о том, какие там проблемы, какие ожидания, чем люди занимаются — это все можно узнать, но нельзя сказать, что мы это понимаем в рамках рациональной картины мира.

*Татьяна Черниговская.* То есть, вы хотите сказать, что математика, если не брать ее прикладные аспекты, заведомо находится совсем в другом пространстве, которое не обязательно мы соотносим со «столами — стульями»?

*Александр Воинов.* Математики разные. Есть люди, которые пребывают в виртуальном мире, но есть математики, работающие над решением теоретических задач. Например, я упомянул пространство Калаби — Яу. Китаец Яу из Гонконга доказал гипотезу Калаби, и он говорил, что, не будучи физиком, делает все возможное, чтобы физики это поняли и начали применять в своих расчетах.

*Татьяна Черниговская.* Для математика реальный мир — это мир физики, так? Ведь это же не мир, повторяюсь, «столов — стульев», это мир... физических реализаций математики?

*Александр Воинов.* Забегая вперед, я хочу поговорить о проблеме референта в семиотике и в лингвистике. В данном случае это проблема референта. Например, многообразие Калаби — Яу — это реальный объект или нет? Для математика это абсолютно реальный объект, он более реальный, чем все физические приближения к идеальной сфере, и математик в этом мире работает. Если два математика обсуждают сферу, у них с референтом проблемы нет. С когнитивной точки зрения нет никакой разницы в том, что сфера — реальный или нереальный объект. Но на уровне когнитивных процессов по-другому — это люди, всерьез занятые обсуждением объектов, которые физически реализовать невозможно. Математик, в данном случае Яу, делает отображение от своего мира к миру физики. И в этом случае очень трудно сказать, какой мир для него лично более реальный. К примеру, он понимает, что это многообразие можно строить в компьютере, но применять его к реальным физическим ситуациям очень сложно. Иными словами, с математической точки зрения физики еще не построили ни одного реального объекта этого многообразия, просто потому что это очень сложно. А теорема Яу заключается в том, что он доказал, что не существует референта, на который пальцем показать нельзя, а все математики говорят, что он существует. Это как ящикек

с барашком Экзюпери: Яу доказал эту теорему, гипотезу Калаби, он показал этот ящичек, но залезть в него пока не удается.

Кстати, сам Яу, как ему показалось, поначалу доказал опровержение, и все ему поверили — и Калаби, и другие сильные, умные математики. Но затем он обнаружил, что допустил ошибку, и все силы положил на то, чтобы это доказать, перед всеми извинился и опубликовал доказательства. Можно вспомнить миры Крипке... В какой-то момент мы не знали: верна гипотеза Калаби или нет. Это два возможных мира — они несовместимы между собой. И в этот момент мы не знаем, в каком из них мы находимся. Хотя люди, работающие в когнитивной лингвистике, не любят миры Крипке, но в некоторых областях формальной логики они все-таки полезны. Невозможно описывать логические ситуации, в которых мы не знаем, верна эта теорема или нет.

*Татьяна Черниговская.* Но здесь бинарность подразумевается, верно? То есть мы на распутье: либо сюда идти, либо туда идти, и нет варианта, когда бинарности нет?

*Александр Воинов.* Есть вариант, когда в рамках нашей системы аксиом невозможно ни доказать, ни опровергнуть какое-то утверждение.

*Татьяна Черниговская.* Но рассматриваемая тема как раз не подразумевает бинарности?

*Александр Воинов.* Да. Математика — хороший пример, но не самый лучший для данной темы.

Значит, следующее из оснований — это семиотика, находящаяся на грани формальной математики и лингвистики, поскольку семиотика пытается максимально обобщить достижения логики и математики в тех сферах нашего языкового употребления, которые математически описать невозможно, но семиотика позволяет хотя бы формально к этому приблизиться.

## Семиотика Соссюра и Пирса (Фреге)

- Соссюр: означающее  $\leftrightarrow$  означаемое
- Пирс: знак  $\leftrightarrow$  интерпретант  $\leftrightarrow$  референт
- Формальная теория концептов:
  - $\{a_i; v_i\}$  – интенционал
  - $\{x_j\}$  – экстенционал, все множество примеров, удовлетворяющих аксиомам интенционала

Есть два столпа — это Соссюр и Пирс (но вместо Пирса некоторые подставляют Фреге, однако их сравнивать очень сложно, потому что Фреге — это все-таки математик, а Пирс — больше философ и он неформально подходил к достижениям Фреге). У Соссюра двучленная семиотическая конструкция — «означающее» и «означаемое».

## Избыточность означающих и коннотации



Скажем, *лицо* как слово — означающее, а референт объекта, которого он означает, — это физическое лицо.

У Пирса треугольник, как и у Фреге. Есть «означающее», есть «интерпретант» («концепт» у Фреге) и «референт» («денотат» у Фреге). Опять же с математической точки зрения удобно представлять себе «интерпретант» как «интенционал». Вот как мы описываем Дубровского: глаза карие, нос прямой, рост средний. Мы описываем его признаки. А экстенционал — это набор примеров, которые подходят под определение интенционала. Поэтому, если мы вспомним, у Пушкина замечание Кирилла Петровича состоит в том, что экстенционал настолько высокий, что реального Дубровского будет найти невозможно: слишком уж много людей удовлетворяют такому описанию.

Теперь — картины мира. Я постепенно подхожу к тому, что скромно считаю своей точкой зрения. Леонтьев и другие ученые, которые ввели понятие картины мира, мыслили, что у человека есть одна большая картина мира, мировоззрение (скажем, буржуазное или мифологическое). Оно одно, и оно все описывает. Отчасти это правильно. Вот довольно длинные цитаты, которые показывают, как важна эта глобальная картина мира.

1. Что можно, а что нельзя наблюдать, зависит от теории, которой вы пользуетесь (А. Эйнштейн).

2. «Фактов» не существует вне контекста понимания. Например, говорят, что сканирующий туннельный микроскоп позволяет нам видеть атомы. Отлично. Но не объясните ли тогда, почему на поверхности графита он видит только половину атомов (треугольная решетка вместо гексагональной), в то время как в однослойном графене — все (гексагональная решетка)? Чтобы ответить на этот вопрос, нужно знать теорию — и теорию сканирующей туннельной микроскопии, и теорию электронной структуры графита. И это еще самый простой случай. Что люди на самом деле видят, когда они «наблюдают квазичастицы с зарядом  $\frac{1}{2}$  в режиме дробного квантового Холл-эффекта», вообще без «волновой функции Лаффлина», а также без теории дробового шума и прочее, и прочее, и прочее — не разберешь. Что там говорить о кварках, массе нейтрино и бозонах Хиггса<sup>6</sup>.

3. Что касается до опыта, то он не действует на человека, если не закрепляется его сознанием. Это шаблонная ошибка... думать, что опыт сам по себе, не идя через сознание человека, способен оказывать воздействие. Научные предрассудки — лучшее тому доказательство. В Средние века человечество твердо держалось за схемы Аристотеля и Галена, а опыт нисколько не в состоянии был его переубедить. Когда в XVII веке знаменитый английский физиолог Гарвей доказывал круговращение крови, ему не верили ни Парижский университет, ни виднейшие ученые его специальности, а ведь Гарвей доказывал свое положение именно на опыте; но десятки и сотни вскрытых им тел не могли побороть отвлеченных схем. Все большие ученые исходят всегда из опытного материала; однако не было еще случая, чтобы новаторство завоевало успех показом воочую преимуществ своего метода, и если прогрессивная наука в конце концов побеждает, то в тот исключительно момент, когда совершается поворот в отвлеченных идеях эпохи (О. Фрейденберг, «Миф и литература древности»).

4. Психика субъектна, наши знания отражают лишь то, что существенно для человеческой жизни (Н. Чудинова).

---

<sup>6</sup> Еще о научном методе (очередная банальность) // LiveJournal. 01.11.2015. URL: <http://flying-bear.livejournal.com/2097439.html> (дата обращения: 08.02.2023).

Наиболее интересна цитата Ольги Фрейденберг о том, что опыт не действует на человека, если не закрепляется в его сознании. Меняется картина мира. Например, люди мыслили медицину наукой Аристотеля, и чтобы начать лечить кровоточащую рану исходя из знаний о том, как эта кровь течет, нужно было, чтобы в целом изменилась картина мира и стало очевидно, что есть кровеносные сосуды.

Здесь же цитата одного из самых продуктивных физиков нашего времени Михаила Кацнельсона. Он работает с физикой конденсированных сред, в частности с графеном (он по интеллекту не ниже Хокинга, но так как не занимается космологией, то менее известен). И вот он говорит, что не существует фактов вне контекста их понимания. Когда мы говорим, что что-то наблюдаем, это не значит, что появился факт и мы тут же все поменяли — нет, всегда происходит проверка и осмысление того, что мы наблюдаем, относительно какой-то картины мира. И тут есть разные примеры: современный микроскоп позволяет видеть атомы, но так как это видение опирается на очень сложный физический процесс, то наше понимание неполное, очень сложное. То есть у одного вещества все атомы видны, а у другого — нет. Например, кто-то смотрит сейчас на окно: через него он видит вас, видит меня, хотя мы находимся на разном расстоянии от поверхности окна, и какая разница — если видно, то видно. Однако для микроскопа это огромная разница — там отражается только верхний слой. Пример, может быть, надуманный, но он показывает, что нужно договориться о том, какой смысл мы вкладываем в слово «видеть». А это одно из наших фундаментальных умений.

Психика и знания (особенно гуманитарные) субъекта отражают только то, что существенно для человеческой жизни. Если мы привыкли к картезианскому определению «объект — субъект», то субъект может статически накапливать (как компьютер) некоторые сведения, и он может не меняться. Даже в естественных науках это не совсем так, что же тогда говорить о гуманитарных, где каждый этап знания или незнания — это нечто для нас очень важное. Я не буду в это вдаваться, но по крайней мере попытка следовать естественным наукам (мы сводим все к естественному наблюдателю в центре Земли) существует, и это очень удобно. Потом каждый сам себя с этим соотносит.

Например, литературоведение не может рассматривать предметы, явления литературы с точки зрения абстрактного марсианина — это невозможно. Необходимо просто знать, что мы придерживаемся определенной картины мира. Но это не все. Для более технических задач очень важно представлять себе, что есть еще локальные (частные) картины мира. Это как если бы у меня была глобальная картина мира, но относительно того, с чем я работаю, есть более детализированное описание, и описания разных предметных областей могут пересекаться, могут конфликтовать и плавно сходиться на периферии и уходить в бесконечность.

Приведем в пример систему управления отношений с клиентами. Одна сторона — это менеджер по продажам. В его понимании есть фирма, клиент, продукт, огромное количество разных атрибутов, аксиом.



Слева (на рисунке) — картина мира аналитика, который математически обрабатывает данные по продажам и общается с менеджером по продажам. В данном случае у этих двух субъектов картины мира абсолютно разные, у них даже одинаковых слов нет — словарь разный, но элементарные данные одни и те же.

На этом заканчиваю относительно контекста, в котором я пытаюсь выдвинуть некоторые гипотезы. То, о чем идет речь в докладе, — это лишь начало большого исследования. Какие-то гипотезы кажутся очевидными, какие-то совсем неверными, но те и другие подлежат проверке.

Два фундаментальных источника, натолкнувшие на идею этого исследования, — это наследия Ольги Фрейденберг и Ролана Барта. Оба этих мыслителя XX века часто говорили о мифе и мифологии. Встал вопрос: имели ли они в виду одно и то же?

В архаической мифологии, по Фрейденберг, у человека отсутствует абстрактное мышление и вообще рефлексивное мышление. Язык есть — люди могут общаться, охотиться, заниматься собирательством. (Фрейденберг работает с античной литературой и пытается дойти до предельных языковых форм, из которых впоследствии складывалась античная литература.) Значит, в мышлении — никаких абстракций, оно нерасчлененное, конкретное, образное и оно антикаузальное. Нет концепций, следовательно невозможно строить выводы вроде «Все люди смертны. Сократ человек. Следовательно, Сократ смертен». А каузальность требует понятийности.

Архаические мифологии по О. М. Фрейденберг:

1. Мышление первобытного человека (конкретно, нерасчлененно, образно, антикаузально).
2. Мифологический образ.
3. Метафора (допонятийная — «дометафора»; как поэтический троп).
4. Множественность образов в «хороводе вокруг семантики» (вместо множественности понятийных признаков).

Соответственно, очень важны мифологический образ и метафора. Сама по себе метафора является отображением этого образа. Фрейденберг (в современном прочтении) отчасти полемизирует с Лакоффом, который утверждает, что поэтической метафоры нет. Фрейденберг как литературовед не может не различать поэтическое употребление метафоры от допонятийной метафоры, которую она видит у древнего человека.

Очень важно, что эта множественность, избыточность образов, компенсирует отсутствие понятийности. У нас «понятие» описывается большим количеством признаков и инвариантов (утверждений относительно признаков). У первобытного человека этих признаков не было. И это компенсировалось множественностью образов.

Например, мы можем охарактеризовать Дубровского, сравнив его со значимыми индивидами того времени и сюжетного контекста. Можно сказать, что Дубровский был «умнее» кого-то из дру-

гих персонажей, «образованнее», «моложе». То есть мы характеризуем человека не его онтологическими признаками, а тем, в каких отношениях он находится с некоторыми значимыми объектами окружающего мира.

И когда говорят, что Ахилл — это лев, то «Ахилл» и «лев» — это два одинаковых, равно положенных метафорических образа, которые являются семантическим ядром в мифологии древнего человека. Современные люди, встречающие метафору «Ахилл — это лев», задаются вопросом: как же так, лев — это хищник, какое у него может быть благородство? Но это очень архаичская метафора, она уходит своими корнями глубоко в древность и качественно отличается от тех метафор, которые мы генерируем сейчас, базируясь на общности предметов. Однако по крайней мере у нас есть некий словарь: мифология — образ — метафора.

Теперь — Ролан Барт. Середина XX века. Взрыв невербальных и небуквальных средств массовой информации — гляцевые журналы, фотографии, телевидение, кино, огромное количество новых способов передать некую значимость. Барт был первым, кто стал это исследовать. Он взял семиологию, но в фокусе его внимания были коннотации. То есть то, каким образом мы можем использовать избыточность, чтобы подчеркнуть разные признаки денотата.

Мифология по Р. Барту:

1. Семиология Соссюра.
2. Небуквальность мифологического сообщения, использующего вторичное означающее.
3. Примеры: солдат-негр, салютующий флагу; *quia ergo nominor Leo* (с *лат.* — потому что я называюсь львом) [Басни Федра].
4. Коннотативное означающее как псевдовизуальный образ (Б. А. Кобринский).

Как семиотик, Барт видит мифологию, не исчерпывающуюся буквальным значением текста. К примеру, Барт приводит цитату из учебника латинского языка: *quio ergo nominor Leo* — и подчеркивает, что в данном случае нет такого, что кто-то говорит «меня зовут Лев», имеется в виду нечто совсем другое. Перед докладом мне пришел в голову такой пример. Представим диалог:

- С чего вы взяли, что у вашего сына отчество Львович?
- Потому что меня зовут Лев.



Вот буквальное выражение. А в случае, который описывает Барт, нет этого выражения.

Барт, как и Фрейденберг, отмечает избыточность коннотативных составляющих, которые позволяют более точно доносить это небуквальное значение.

Например, обложка журнала, где солдат-негр салютует французскому флагу. Если это политика журнала, то скорее всего одной обложкой дело не ограничилось. Там были и статьи, были и фотографии, подчеркивающие идеи расовой гармонии.

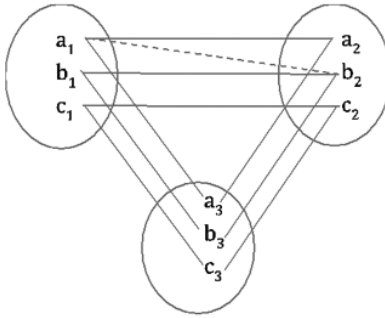
В общем, Барт использует схему Соссюра (см. схему «Избыточность означающих и коннотации»). Как, например, использование слова «морда», которое либо принадлежит животному, либо человеку, которого мы хотим оскорбить.

В современной семиотике эта конструкция немного устарела, хочется ее прокомментировать, обобщив: буквальное значения нашего словаря, формирующие нашу базовую картину мира, — как и концепт, которым оперирует программист (см. схему «Метафора и психосемантика»), — складываются и порождают образы, когнитивно рядоположенные тем образам, которые Фрейденберг видела окружающими примитивного человека, образами из реальной природы, потому что других не было. А для нас важна уже не природа, а те описания концептуальных областей, в которых мы живем. В данном случае для программиста, например, это мир языков программирования; он может по учебнику рассказать, чем отличаются эти языки, но это совсем не будет соответствовать тому, как он в них живет. Эти объекты порождают для него такой же значимости образы, как и небо, подземный мир для примитивного человека.

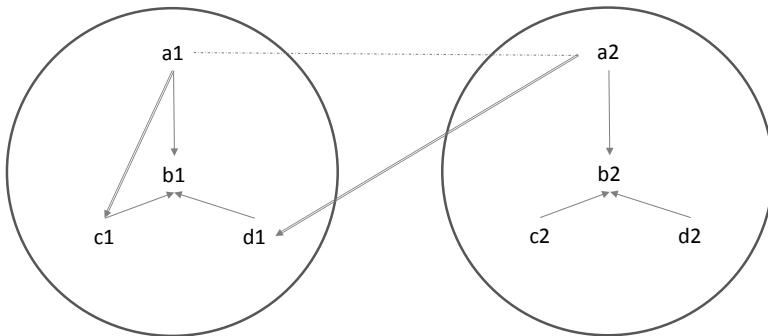
И здесь, когда мы употребляем слова, чтобы показать свое отношение к предмету, мы, по сути, вызываем один из образов, генерируемых нашим виртуальным миром. Мы опираемся на то, что эти образы генерируются у нас с собеседником одинаково. Если у нас общая картина мира, то более или менее понятно, что употребление слова «морда» будет понятным для собеседника.

И, соответственно, все эти примеры Барта можно переписать в схеме «Conceptual Blending» (концептуальное смешение).

## Пример Р. Барта в схеме Conceptual Blending

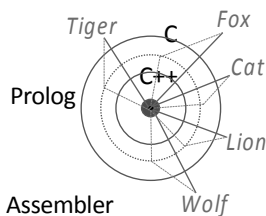


Приведем более точную схему концептуального смешения в примере Р. Барта. Здесь: *a* — молодой человек призывного возраста, *b* — страна происхождения молодого человека, *c* — защитник страны происхождения, *d* — завоеватель страны происхождения; *a1* — молодой африканец, *b1* — родина африканца, *c1* — защитник родины африканца, *d1* — завоеватель-колонизатор родины африканца; *a2* — молодой француз, *b2* — Франция, *c2* — солдат Франции, *d2* — противник Франции, интервент (например, немец-нацист). «Невозможность», недопустимость смешения заключается в том, что молодой африканец (*a1*), выставляемый в виде молодого француза (*a2*), салютующего флагу, отождествляется с завоевателем родины африканца (через исторически справедливую связь *a2-d1*).



И вот одна из схем, которую я выношу на суд как нечто, как я считаю, новое и то, ради чего стоило делать доклад (см. схему «Коннотативная психосемантика»).

## Коннотативная психосемантика



Концепция Фрейденберг (хоровод образов и метафор вокруг семантического центра) позволяет по-новому взглянуть на наши результаты психосемантических исследований, в которых мы пространственно располагали объекты основные и метафорические. Можем себе представить, что это избыточность означающих, все они в центре имеют один и тот же референт. Смысл равномерно «размазан» по всему кластеру в нашем семантическом пространстве. И, таким образом, этот интенционал, который нам всегда дан в простых и полезных случаях, здесь немного размыт. Это касается не отдельных объектов — он окружает весь компактный кластер — в данном случае мира программиста.

Элементарная метафора выделяет какие-то определенные признаки, и мы можем приблизительно назвать те, которые здесь наблюдаются. Но в данном контексте эта избыточность образов и метафор позволяет нам совсем устранить представление о том, какие признаки выделяются. Выделяется что-то общее, но что именно? Это нечто скрыто в неявном смысловом облаке. То есть введение подобного рода объекта очень сильно упрощает интерпретацию такого рода картин и интерпретацию понимания того, как именно эта когнитивная концептуальная метафора работает в нашем мышлении.

Очень трудно теоретизировать примеры, поэтому остается только их перебирать, стараясь найти все большее и большее понимание у аудитории.

*Татьяна Черниговская.* Но «лев» первичен здесь, так ведь? Начинается с «льва»?

*Александр Воинов.* «Лев» — это сила и благородство, а «тигр» — это сила без благородства. И в данном случае то, что добавляют «лиса» и «кот» — это некая хитрость. И «волк». Здесь «волк» тоже

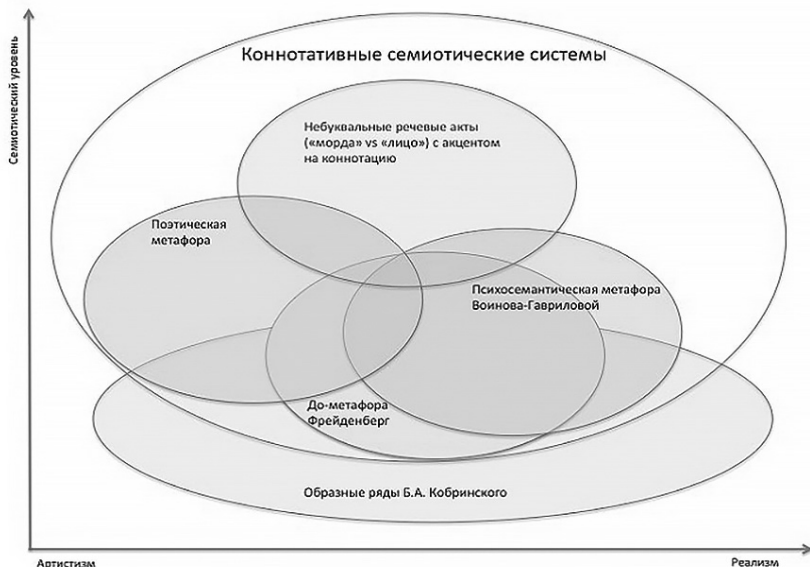
привносит какие-то признаки. То есть речь идет не о том, что остальные слова уточняют слово «лев», но они все привносят что-то в эту картину. В данном случае предлагается холистический взгляд на метафорическую конструкцию, которую неявно дал испытуемый. Для него важны не «лев» отдельно или «лиса» отдельно, но все семантическое поле, которое этим размытым интерпретантом характеризуется. И, как с ящиком Экзюпери, нам не так важно вербально описать из чего оно состоит. То есть иногда это возможно, иногда — нет. Но постулируется, что такой размытый интерпретант есть всегда, когда есть такое семантическое поле. В данном случае можно предположить, что языки программирования для данного испытуемого — это то, что он реально использует в своей работе, а метафорические объекты в данном случае показывают его значимость. Это передавалось небуквальными выражениями.

Далее. Если подходить неформально, есть важное концептуальное различие между тем, что видят Барт и Фрейденберг. То, что видит Барт, к элементарной метафоре не сводится. Это некая более сложная коннотативная конструкция (как обложка журнала, где смешиваются вербальные и невербальные стимулы в разной пропорции — то, что характерно для СМИ, которые используют все эти средства).

Например, в семиотике очевидно, что уровень абстрактности и условности символа гораздо выше в тексте. А в фотографии, тем более телевизионном клипе, разница между означающим и означаемым практически стирается. Именно поэтому аудиовизуальные средства пропаганды действуют гораздо сильнее — они не оставляют никакого простора для интерпретации. Просто предлагается обобщение всех коннотативных небуквальных способов охарактеризовать значимости, которые в данном случае были рассмотрены. Это метафора и разные другие более сложные коннотативные конструкции.

Две оси, которые я ввел (схема «Коннотативные семиотические системы»), — это артистизм и реализм, их подчеркивала Фрейденберг: поэтическая метафора принципиально отличается от концептуальной и понятийной (которые гораздо ближе друг к другу). Например, мы можем быть и учеными, и тонкими ценителями искусства, но при этом некоторых метафор не знать. Но другими мы пользуемся постоянно: «приподнятое настроение»

## Коннотативные семиотические системы



и прочие базовые метафоры, которые Лакофф употребляет, гораздо важнее для нас.

Нам приходится обходиться без метафор, когда требуется очень быстрое и однозначное понимание каких-либо сигналов. Скажем, «руки вверх» или «рота, подъем». Нужно буквально это понять и исполнить. А семантический уровень — это уровень абстракции и символизма. Необязательно, что это уровень текстуальный.

И теперь, наконец, к психологии. До сих пор мы шли по линии лингвистики и семиотики, а теперь доходим до психологии. Для начала я интерпретирую два примера из Барта.

Предположим, у нас есть некоторое суждение; оно само по себе верное, но оно верное, как любое эмпирическое суждение, оно не может быть абсолютно верным, а имеет некоторые границы. Суждение может быть настолько значимым, что мы субъективно хотим выйти за пределы этих границ, как бы преувеличить истинность (см. выше мифологию по Р. Барту). Одним из тезисов моего доклада является то, что миф — это не обязательно ложное утверждение. Самое интересное, это когда миф образуется вокруг истинного суждения, но такого, относительно которого любое со-

мнение в его достоверности блокируется. То есть истинное суждение превращается в миф, как только блокируется любое сомнение в его достоверности.

Барт приводит пример: солдат-негр, салютующий флагу. Строго рационально человек имеет французское гражданство, прошел военную подготовку, принял присягу. Какие могут быть проблемы? Это может быть папуас, может быть марсианин, любое существо, которое соответствует законодательству и всем остальным требованиям. Но хочется большего — хочется показать гармонию в государстве. Поэтому истинное суждение гипертрофируется. Как суп из кастрюли — выплескивается за пределы кастрюли, которая ограничивает его рациональную достоверность. Выплеснувшись за пределы адекватности, мы не имеем иного выхода, как блокировать любое суждение в достоверности. Каким образом сознательный рациональный человек может это допустить? Либо отвергнуть это суждение и вернуться назад в сферу рациональности, либо не только для других, но и для самого себя сформулировать его в таких терминах, которые позволяют чисто конструктивно устранить из рассмотрения любой вопрос о достоверности. И здесь помогают вот эти самые коннотативные конструкции.

Например, я говорю, что Иван Иванович — интеллектуальный циник. И у моего собеседника сразу появляется встречный вопрос: с чего вы это взяли? Требуется объяснение, и оно обычно следует. А если я скажу, что Иван Иванович — яйцеголовый, то уже никаких вопросов не возникает, потому что это сформулировано в такой форме, которую можно только созерцать. Можно в целом согласиться или не согласиться, но уже встречные наводящие вопросы исключаются.

Вернемся назад (см. схему «Избыточность означающих и коннотации»), к примеру ситуации, когда мы пытались выразить свое негативное отношение к человеку. Может быть, он этого и не заслуживает, но гораздо важнее ситуация, когда я хочу выразить максимально деликатное, бережное отношение к человеку, независимо от того, заслуживает он этого или нет. (Есть внушительные исследования, работы по так называемой теории вежливости.)

Обратимся к примеру с Давидом. Нельзя прямо сказать Давиду, что он негодяй, поэтому использованы разные лексические формы. И может возникнуть вопрос, что вот мы говорим о самых предельных формах мышления, а тут какая-то вежливость, этикет,

что-то такое внешнее... И то же самое мы говорили про метафору — это что-то такое дополнительное, чем можно пренебречь. Но получается, что этими формами, выработанными для того, чтобы сглаживать, анестезировать уколы друг другу в процессе общения, нельзя пренебречь. Мы выбираем выражения, так сказать, в прямом и переносном смысле.

Мы можем представить, что эта деятельность — то, как человек привык говорить с людьми — замыкается на самой себе. Точно так же, когда мы про себя о чем-то думаем, как бы разговариваем с собой, мы в этом случае используем избыточные коннотативные обороты, чтобы для самого себя снизить болезненность этого гипертрофированного до уровня мифа суждения, которое нам хочется принять, но в глубине души мы понимаем, что оно не проходит проверку достоверностью. Поэтому мы вольно или невольно формулируем его для себя в таких терминах, которые исключают проверку достоверности. А это как раз небуквальные избыточные коннотативные конструкции.

Теперь пример с Грецией и Македонией. Это была статья журнала Time, 1992 год. Только что развалилась Югославия, появилось независимое государство Македония. Греция начала немедленно протестовать против того, чтобы она так называлась, потому что с названием Македония может быть только провинция Греции. И поскольку Time — журнал вполне определенный и Греция — член НАТО, союзник, то в статье не было жесткой критики, она была очень мягкой, просто... пожурили. Два греческих автора анализировали язык небуквальных выражений, с помощью которых проводилась идеологическая позиция этого журнала. Но я увидел в этом немножко другое. Эта статья эксплуатирует нашу европейскую культуру: слабый ищет у великого защиту от сильного. Очень много и народных сказок, и авторских... очень много реализаций этого базового шаблона притчи. В данном случае «слабый» — это Македония, «сильный» — это Греция, а кто «великий»? Госсекретарь? НАТО? Вроде бы да. Это люди, имеющие власть сказать Греции, чтобы она «вела себя прилично». Что касается читателей этого журнала, в принципе многие из них голосуют за президента США, президент назначает Госсекретаря, все структуры НАТО ему подотчетны. То есть в какой-то степени они принадлежат к этому образу «великих». Но в какой-то степени... А ведь хочется большего! Хочется представлять себе это так, будто

мы, общественность, и есть тот «великий», к которому обращаются, ищут защиты. В такой форме это выражение не может пройти проверку на достоверность. И, соответственно, вольно или невольно, проверка достоверности этого выражения снова блокируется. Таким образом, притча превращается в миф. Притча, с табуированной достоверностью, превращается в миф.

Фундаментальный тезис данного исследования состоит в том, что есть такой компонент наших картин мира, который по сути своей, по своему веществу, материи рядоположен тому, что мы знаем как миф древнего человека — миф этого современного общественного сознания, который конструктивно выражается посредством рассмотренных речевых, лингвистически буквальных и небуквальных оборотов.

Очень важно, что у слова «миф» нет положительной коннотации. Есть «хорошие» разведчики и «плохие» шпионы, но «хороших» мифов не бывает. По словам Фрейденаберг, как только миф эксплицируется, он перестает быть мифом — он становится записанной басней. То есть миф остается мифом только тогда, когда он нам недоступен — в нашей интроспекции, относительно того, как мы мыслим.

И еще по поводу того, как мы мыслим. В списке литературы к докладу, есть статья 2003 года... Испытуемых исследуют на предмет того, насколько их собственное представление о том, как они мыслят, отличается от того, как они на самом деле мыслят. Если, например, человек (испытуемый) — Витгенштейн, то очень трудно чему-то доверять, потому что у него могут быть совершенно фантастические суждения о том, как он мыслит. Или это может быть недоступно, непрозрачно для нашей интроспекции.

Бессознательное — это просто недоступность для сознательного. Именно в эту область прячется все, что могло бы быть для нас болезненно с точки зрения достоверности суждений. Но тезис заключается в том, что этот слой категоризации и когнитивности есть в каждом из нас, потому что мы не можем стопроцентно и рационально что-то знать. У нас есть пристрастность, которая заставляет нас больше склоняться к определенным аксиомам. Один человек это признает, а другой не хочет говорить о том, на чем основана его вера.

Итак, следующий шаг по обобщению Барта и Фрейденаберг.



## Миф древний и современный

Свойство	Древний человек	Современный человек
Источник образов-метафор	Внешняя природа	Картина мира предметной области
Избыточность ряда	Ряд визуальных образов, индуцируемых внешним миром	Ряд псевдовизуальных образов, индуцируемых понятиями предметной области
Единственность семантики	Все образы указывают на одну и ту же семантику	Все образы указывают на одну и ту же семантику ПО
Рефлексия	Слитность субъекта, коллектива и всей внешней природы	Слитность проекции образа «Я» на данную ПО с сематическим центром мифологической модели данной ПО
Критерии истины	Вопрос о достоверности картины мира не ставится	Вопрос о достоверности мифологической картины данной ПО табуируется, в отличие от других ПО, которые могут анализироваться вполне рационально

Для древнего человека источник образов-метафор — это внешняя природа, потому что больше ничего нет. Для современного человека — это картина предметной области. Предметных областей может быть много, поэтому каждая из них генерирует свой набор этих, так сказать, псевдовизуальных вторичных образов.

Говоря об избыточности ряда, мы имеем в виду те объекты, которые древний человек видел вокруг себя. А для современного человека более важен ряд псевдовизуальных образов, которые ориентируются на понятие «предметная область».

Теперь семантика. Для древнего человека все образы указывают на одну и ту же семантику. Для современного человека вполне возможна множественность семантик. Например, в советское время у нас были агитаторы по международному положению. И они, да и многие из нас, могли искренне верить, скажем, в миф о борьбе за мир. Но при этом в миф о благосостоянии трудящихся они не верили. Потому что, приходя в магазин, видели, что это не действует. Вроде бы очень близкие, накладывающиеся предметные области, но в одном случае мы полностью во власти мифов, а в другом — совершенно нет. То, что у Фрейденаберг было абсолют-

но невозможно — у древних природа одна и пространство образов одно... Но из тех же самых образов мы можем выкладывать совершенно разные картины мира: одна картина будет рациональная, а другая — мифологическая. Это тоже очень важно. Мы видим: вот человек образованный, у него степени, у него награды, но он выходит на трибуну, и от него идет такая дремучая мифология, что мы не можем это связать с его культурным статусом. А все объясняется тем, что это совершенно разные картины мира. Они где-то могут конфликтовать, но для него этот конфликт менее значим, чем самосогласованность и целостность отдельной картины.

Рефлексия. Древний человек не отличал себя от внешней природы, он не отличал себя от коллектива и не отличал коллектив людей от внешней природы. И этот инвариант, по моему мнению, сохраняется и в современных мифологиях, но в применении к конкретной предметной области. Тут очень трудно предложить какой-то пример. Скажем, гравитация. Для нас она настолько фундаментальное свойство природы, что немислимо, чтобы были люди, которые не верят в гравитацию и их нужно переубеждать. То же происходит для человека, находящегося внутри мифологии; как говорил Барт, миф превращает историю в мифологию. Семиотическую общественную конструкцию он иллюзорно настраивает на то, что это такая же часть природы, как гравитация. Поэтому, находясь внутри мифа, человек не видит границ. Эта аксиома мифа распространяется для него на всю Вселенную, становится для него такой же частью природы, как гравитация для разумного человека. Просто без этого такой ряд аналогии непонятен и кажется совершенно неправильным.

Для древнего человека критерии истины или вопрос о достоверности картины мира еще не ставится. А у современного человека этот вопрос блокируется психологическими механизмами, которые устраняют его из рассмотрения. Какие это могут быть психологические механизмы? И какие могут быть примеры того, что блокируется достоверность?

Пример барьера по Левину. Я готовлюсь к экзамену. Это очень скучно, трудоемко и тяжело. И я иду к однокласснику для того, чтобы (и я абсолютно в этом убежден) взять у него одну книгу. Но на самом деле в глубине души я знаю, что этот одноклассник уже сдал все экзамены и у него там вечеринка. На самом деле я иду туда ради вечеринки, но я искренне верю в обратное — в то, что я иду

за книгой. Здесь возникают как бы две аксиомы: одна полностью скрыта в бессознательном, а другая открыта, но достоверность блокируется, как якорем, этой скрытой аксиомой.

Другой пример. Рассказывали, что американским военнопленным в Северной Корее предлагалась сделка: вы проповедуете идеи чучхе и тогда возвращаетесь домой. И многие люди, возвращаясь домой, продолжали проповедовать эти идеи. То есть у них внутри возникла дилемма: либо я подлец, либо эти идеи настолько истинны, что любой разумный человек должен их проповедовать и дальше. Опять же две аксиомы. Одна полностью скрытая (я подлец), а другая описывает эти идеи, плюс человек понимает, что он проповедует, но достоверность этих идей полностью в данном случае блокируется. Блокируется чисто психологически.

Наконец, применение этих идей в когнитивной лингвистике.

Мы уже говорили о проблеме референта. В одной из статей есть такой пример. Человек выходит из зала суда и говорит: «Убийца моей жены явно невменяемый». И все понимают, о чем идет речь, хотя эта фраза абсолютно абсурдная. Ведь еще ничего не доказано, есть подозреваемые, идет следствие, может оказаться, что вообще никакого убийцы не было, а это был просто несчастный случай. Но этот неправильный, ложный референт — это абсолютный консенсус у всех, кто его спрашивает, кто его слушает, относительно того, что имеет в виду этот человек.

Вспомним идею картин мира и представим себе ситуацию, в которой общаются между собой не два живых собеседника, а картины мира, и на момент обмена речевыми актами два человека вольно или невольно «выравнивают» свои картины мира, чтобы обеспечить понимание у собеседников другого уровня. Мы с детства все умеем оперировать чужими картинками мира, умеем поставить себя на место другого человека. Скажем, если я сейчас скажу: «Мама мыла раму», — это редуцирует немедленно поиск картин мира, в рамках которых можно найти наиболее адекватную реакцию данного поведения и соответственно поиск картин мира, в рамках которых можно продолжить осмысленное общение с таким человеком. И вам предлагается это обобщить, ведь картина мира — это более стабильная конструкция, чем то, что человека переполняет на данный момент (он может быть уставшим, злым, огорченным, он может даже не вполне соответствовать идеалу собственной картины мира), но в то же время наилучшее теоре-

тическое описание того, что происходит в данный момент общения, — это то, что имплицитно эти два человека «выравнивают» картины мира.

А еще лучше, если представить, что на момент общения создается третья, виртуальная картина мира — общая, создается только на момент разговора и потом исчезает. Потому что стопроцентного единства ценностей и точек зрения у людей быть не может. Понятно, что у нас могут на 95 % не совпадать ценности, но остаются эти 5 %, и на них мы как-то упрощаем себе картину мира. И меня очень удивило, что в современной литературе по когнитивной лингвистике даже намек нет на то, чтобы проблему референта решить таким образом, что человек не сам по себе эмпирически что-то извлекает, а он извлекает, исходя из своей картины мира.

И наконец, самое главное, к чему бы хотелось это применить. В принципе с этого все и началось.

Как мы исследуем извлечение знаний? Это могут быть самые разные предметные области — физика и экономика, технология и сельское хозяйство... К примеру, в социологии что означает «мы извлекаем знание об обществе»? Мы все выросли в этой картезианской дихотомии «субъект — объект», но в социологии субъект является частью объекта, их невозможно разделить. И «наивные» знания членов социума в социуме не менее важны, чем академические, и сами носители академических знаний в обществе являются носителями каких-то академических знаний, исходя из которых они в общем-то живут. Очень важно, что в любом базовом знании есть лакуны, с которыми мы можем жить. Есть жизнь на Марсе или нет жизни на Марсе, это на нас не влияет. А вот лакуны в базовом знании об обществе обязательно должны быть чем-то заполнены. Ведь когда мы выходим на улицу, мы должны быть непременно готовы к любым социальным взаимодействиям независимо от того, знаем ли мы что-то или нет. Предполагается, что все, о чем сегодня говорилось, — это именно то, чем заполняются имплицитные картины мира. То есть эти имплицитные картины мира могут существовать в любом случае. И в социальном знании они необходимы, потому что мы не можем знать все, что касается наших социальных взаимодействий. Следовательно, в каждом из нас есть имплицитный слой «наивных» знаний об обществе, который может быть даже более важен, чем тот слой, который извлекает академическая социология.

Наконец, последнее. Как же все-таки это исследовать эмпирически, практически? Можно только предположить, наметить какие-либо подходы. Например, Фрейденберг говорила, что фольклор играет роль буфера между мифологией и реальностью. Для Фрейденберг фольклор — это то, откуда выростала литература. И вот она смотрит, как фольклор функционирует в обществе, когда оно начинает превращаться в общество земледельческое... Я не буду сейчас это все пересказывать...

Что рассказывает Барт о фольклоре? Это тоже набор очень устойчивых конструкторов. Например, анекдоты. Может быть, сейчас я грубовато это скажу, но для простоты... Анекдоты про Василия Ивановича и другие советские анекдоты. Какой базовый миф может стоять за этим? Мы же помним, какая была жизнь. Никто не был сильно доволен окружающим, никто не был сильно доволен собой. У нас у всех, кто вырос в то время, заниженная самооценка, независимо от статуса, положения. Это очень хорошо видно, если часто бывать за границей, а я это увидел в потомках мигрантов, которые выросли в трех поколениях за пределами России. Я не скажу, что это люди какие-то очень хорошие или плохие, но просто разница большая. Соответственно, миф такой... да, мы пьяницы, невоздержанные люди, но мы все равно всех побеждаем. Это миф, который в такой формулировке не может проходить проверку реальностью, это невозможно. И в буфере фольклора варится миф, избегающий острых столкновений с реальностью, которая показывает, что если человек пьяница, то ему нельзя доверять. И люди тогда стали генерировать очень много других примеров. Почему некоторые персонажи становятся субъектами и объектами анекдотов, а другие нет?

Следующее — это умолчание. Трудно, но математически возможно исследовать умолчание. Это если какие-то семантические поля целиком устраниваются. Если человек говорит о многом, но он не говорит об этом. Скажем, Перельман говорил: «Исследуйте простоты — в них все самое важное».

И рефлексия. Как мы говорили, эти картины мира... рациональная отличается от мифологической прежде всего по картине мира. Откуда и почему я что-то знаю? Если человек избегает ответа на вопрос «откуда у меня какие-то сведения и убеждения?» и очень болезненно к этому относится, это также может указывать на то, что там есть некая сфера табуированной достоверности. Вот, собственно, и все.

## Литература

- Артемяева, Е. Ю. (1999). Психология субъективной семантики. М.: Наука; Смысл.
- Воинов, А. В., Гаврилова, Т. А. (1994). Инженерия знаний и психосоматика: об одном подходе к выявлению глубинных знаний // Известия РАН. Техническая кибернетика. № 5. С. 3–11.
- Дайсон, Ф. (2010). Птицы и лягушки в математике и физике // Успехи физических наук. Т. 180, № 8. С. 859–870.
- Лакофф, Дж., Джонсон, М. (2004). Метафоры, которыми мы живем / пер. с англ. А. Н. Баранова и А. В. Морозовой; под ред. и с предисл. А. Н. Баранова. М.: Едиториал УРСС.
- Леонтьев, А. Н. (1983). Образ мира: избр. психолог. произведения. М.: Педагогика.
- Черниговская, Т. В., Гаврилова, Т. А., Воинов, А. В., Стрельников, К. Н. (2005). Сенсомоторный латеральный профиль: тестирование и интерпретация // Физиология человека. РАН. Т. 31, № 2. С. 24–33.
- Чудова, Н. В. (2014). Переработка опыта как функция образа мира // Искусственный интеллект и принятие решений. № 3. С. 95–100.
- Lee, S. S., Dapretto, M. (2006). Metaphorical vs. literal word meanings: fMRI evidence against a selective role of the right hemisphere // NeuroImage. Vol. 29, no. 2. P. 536–544. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2005.08.003>
- Schmidt, G., Seger, C. A. (2009). Neural correlates of metaphor processing: the roles of figurativeness, familiarity and difficulty // Brain and Cogn. Vol. 71, no. 3. P. 375–386. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2009.06.001>

## Дискуссия

*Татьяна Черниговская.* Спасибо вам большое. То, о чем вы говорили, — это серьезные вещи, с очень большой глубиной. Хорошо, если вы об этом напишите. Коллеги, у кого есть соображения по поводу услышанного?

*Участник 1.* То, что вы говорили в начале, мне очень напомнило, что Мишель Фуко описывает в книге «Слова и вещи» как некий ренессансный тип сознания и оперирует сравнениями вроде «почему болезнь мозга надо лечить грецкими орехами». Идея с первобытным мышлением мне кажется немного устаревшей, потому что этот тип никуда не делся, он и сейчас существует.

*Татьяна Черниговская.* Да, я как-то занималась этим, и мне тогда по глупости казалось, что есть какой-то вектор: началось с чего-то, а потом все выше, выше и выше — и вот теперь мы здесь

такие прекрасные последователи Аристотеля... Но этого ничего и близко нет!

*Александр Воинов.* То есть надстроили что-то... То, почему мы сейчас не у костра сидим, а в цивилизованной обстановке.

*Татьяна Черниговская.* Дело в том, что мы одновременно сидим в хайтек-строении и у костра. Не время от времени, а одновременно.

*Участник 1.* Я хотел привести эмпирический пример ко второй части. Я об этом думал в связи с этими психологическими защитами и прочими вещами. Пример с забастовкой дальнобойщиков. К ним приезжает телеканал «Дождь» с вопросом, чего они хотят. И они отвечают: «Хотим, чтобы нас услышал президент Путин». Он [президент] играет для них роль «доброего царя», к которому «плохие бояре» не дают достучаться. Но потом высказывается президент Путин и говорит, что ничего мы менять не будем. Что происходит в голове у этих простых грубых парней? А происходит очень интересная вещь... это мне напомнило Смутное время, все эти истории с ложными царями, с Петром I, который «на самом деле» Антихрист. Они говорят: «Тот Путин, который выступал, — ненастоящий». То есть у них происходит расщепление: есть «настоящий», который «за нас», а есть «подменный».

*Александр Воинов.* И это как раз пример того, что отдельный факт не может изменить картину мира. Каким бы факт ни был очевидным для стороннего наблюдателя, он будет отбрасываться или интерпретироваться, пока наконец не поменяется вся картина мира. А в данном случае она поменяется так, что Путин — просто один из нас, такой же эмпирический человек, но у него больше возможностей, только и всего.

*Участник 1.* Получается, две картины мира сосуществуют, а старая сохраняется?

*Александр Воинов.* Старая сохраняется, да.

*Татьяна Черниговская.* Тогда переходим к [Готлибу] Фреге. Интерпретатор в этой истории принципиально присутствует. Без интерпретатора история вообще не идет никуда. Неважно, интерпретатор внешний или сидит внутри меня, но непременно трактующий. И я, когда вас слушала, вспомнила слова Эммануила Канта; он говорил, что мы не извлекаем законы из природы, а предписываем их ей, потому что у нас такая голова. Точка. Поэтому «объективные — субъективные» — это все у нас в голове. И мне было

очень интересно вас слушать, потому что это не про то, как у нас устроен мир, а про то, как у нас устроена голова. Но при этом массу загадочных вещей вы сказали, совершенно новых, кстати. Например, что рациональный путь технической обработки информации «дороже», чем нерациональный. Вот это да! А я сказала бы наоборот, но я понимаю, что вы имеете в виду.

Обычно считается (и это, как я хотела сказать, антропоцентрическая позиция, но она евроцентрическая), что поскольку мы все выучены (в ста кавычках) на Аристотеле и Декарте, то по определению «дешевле» сделать простой вывод: «если это... то это». Но это лишь потому, что мы так научены, а мозги ничего такого нам не «обещали». Вот мне не приходит в голову, как можно поставить такой опыт, но об этом надо поговорить...

*Александр Воинов.* Поэтому я ухватился за ту работу, где была придумана ситуация — то, что называется *experimentum crucis*. Это всегда высший пилотаж в науке.

*Татьяна Черниговская.* Это очень хорошо в рамках классической науки (в ста кавычках), а в рамках уже современной науки (по крайней мере того места, куда она идет) дело обстоит иначе, потому что... Вот я три имени назову: Виктор Финн, Юрий Ванин и Чернавский [Дмитрий] — они по-разному говорят об одном и том же: что может наступить момент, когда привычные логические «коробочки» мешают знаниям. Здесь другая история: из тюбика выдавили зубную пасту, а обратно она не лезет... И поскольку у нас есть «коробочки», в которых либо «холодное», либо «горячее», либо «черное», либо «белое», либо «правильное», либо «неправильное», либо «Фрейденберг», либо «Барт», — вот тут мы себе шею и ломаем. Все оно в принципе туда не лезет — оно лезет только потому, что мы придумали такие «коробочки»...

*Татьяна Гаврилова.* Александр не рассказал про себя. Он является типичным представителем конвергенции наук... Закончил матмех, работал в области астрономии, его кандидатскую очень высоко оценили. После этого работал программистом очень высокого класса — и системным, и прикладным, работал на всех языках, которые в то время ввели, и его заинтересовали интеллектуальные системы. Мы начали работать со многими организациями, в настоящее время Александр работает в Калифорнии в области биотехнологии.



*Александр Воинов.* В общем могу сказать, что это мое первое гуманитарное исследование без соавторов. До этого я, так сказать, опирался на плечи соавторов-гигантов. Например, в одной из работ, которую я здесь упомянул [Черниговская и др., 2005], мы исследовали полушарную симметрию. Очень много было работ, где способ восприятия метафоры исследовался в зависимости от полушарности [Lee, Dapretto, 2006]. Для понимания небуквальных выражений нужно, чтобы работало правое полушарие, а в этой работе мы замахнулись на то, чтобы проверить возможность синтеза метафоры, то есть активного мышления метафорического, нового творческого, и связано ли это с полушарностью. Получилось, что немножко связано.

*Татьяна Черниговская.* А потому что мы тогда не знали, что полушария — это миф, а теперь знаем. Но я помню один из удививших нас тогда выводов... Скажем, если идет профотбор на хорошую программистскую работу (не рутинную), то способность человека к метафорическим процедурам является одной из центральных. Но метафору очень трудно исследовать (уже в моей области, той, которая связана с мозгами). Она оказывается очень мощным инструментом, и еще неизвестно, какой инструмент мощнее: тот, которым мы как *homo sapiens* гордимся, — способность четкого мышления, или способность метафорического мышления.

*Александр Воинов.* Я немного разовью ваш пример. Мой собеседник, Михаил Кацнельсон, — человек смиренный и вежливый, но его иногда вынуждают говорить вещи очень жесткие. Например, о том, что физик иногда может быть с очень изощренным умом, но это простой вычислитель, решатель задач: ему поступает задача — вот он ее перемальывает и дает ответ, перемальывает и дает ответ. Не буду называть имена, есть ряд таких физиков-вычислителей. Но между ними и теми, кто видел нечто новое, открывал целые направления, иначе взглянув на физическую реальность, огромная качественная разница. Соответственно, эти люди — вычислители — могут иметь огромное влияние на науку, но у них качественно более узкий кругозор.

*Татьяна Черниговская.* Я спрашивала Чернавского [Дмитрия Сергеевича], а он работал с Сахаровым Андреем Дмитриевичем, в одной комнате они сидели лет двадцать... я спрашивала: «Сахаров был гением?» А он мне ответил нешуточно, что Сахаров был гениальным инженером. Я очень удивилась. И таких примеров

много! Многие гуманитарии обвиняли Лотмана в ошибках. Да, он делал эти ошибки, и что? Кто из тех, что не делали ошибок, могли сделать что-нибудь сходное с Лотманом?

Я вспомнила статью [Фримена Дайсона], которая называется «Птицы и лягушки в математике и физике» [Дайсон, 2010]. В ней говорится о типах людей. Есть математики и физики, которые смотрят с большой высоты и видят огромные пространства, и их не интересуют «букашки» и т. д., — это «птицы». А есть «лягушки», которых интересуют факты, и в них они прекрасны, но они не видят огромных пространств. Но это не оценочные вещи: мол, те «хорошие», а эти «плохие». Разные люди. Важны и те и те. И в лингвистике это абсолютно точно видно. Скажем, Хомский — гениальный лингвист; его обвиняют в том, что он выводит универсалии на несколько тысяч языков, существующих на планете. Лингвисты ему говорят: почему бы не посмотреть на то, что бывает в каждом из этих языков, зачем общие выводы? И он отвечает: все то, что вы делаете, очень полезно, но не имеет отношения к науке. Принципиально разные позиции.

*Александр Воинов.* По поводу этого... Я изучал экономику, меня поразило... Обычно рассчитываются оптимистические сценарии, реальные и пессимистические. Но в реальном моделировании, если мы допускаем, что эти категории размыты, можно точно высчитывать вероятность. А вероятности важнее, чем эти границы. Мы говорим, что вероятность 19 %, и это гораздо важнее, чем знать эти границы между сценариями. Так, наверное, работает и в других областях. Нужно сознательно чего-то не видеть.

*Татьяна Черниговская.* Да. Извините за банальность, все-таки все дело в голове. Представим себе (как модель, не как научная фантастика), что к Земле прилетает некое неведомое существо, и предположим, что у него есть зрение (хотя даже для фантастики это не годится, потому что сплошная семиотика: либо это знание есть, либо его нет, но предположим). А тип зрения у него такой, который позволяет видеть только очень маленькие объекты, ни во что не объединяющиеся. Глядя на Землю (неважно с какой высоты), это существо видит молекулы. И вот — реальность, физический мир, время... и что? Невозможно установление контакта даже при одном таком нарушении, не говоря уже о том, что вся когнитивная система может быть принципиально не работающей. Мы ведь исходим из того, что вот эти вещи (о которых шла речь

в докладе) — это нечто такое повсеместное, и те, кто пишет фантастические романы или снимет фильмы, они ведь исходят только из каких-то количественных «улучшений» или «ухудшений» — скажем, [у инопланетного существа] восемь ушей, четырнадцать ног. Но причем здесь это? Тут может быть совсем другая история...

*Александр Воинов.* Можно вспомнить Спилберга, фильм «Контакты третьей степени», в котором моделируется ситуация, когда с «существами» нет и быть не может ничего общего, тем более речи. Но представим себе, что люди до того, как возникла письменность, открыли некое растение, на которое, пока оно живое, можно записать тональную последовательность (именно тональную). Оно высохло, но спустя тысячи лет оно воспроизводит записанное: как бы это повлияло на развитие цивилизации?

*Татьяна Черниговская.* Ученые должны романы писать... [смех]. Коллеги, кто-нибудь еще хочет обратиться с вопросами?

*Участник 2.* В рамках такого модельного понимания есть ли данные о том, что в филогенезе (может быть, это опять моделируется), в развитии культуры возникло раньше: метафора или ирония? И что будет раньше появляться в развитии ребенка?

*Александр Воинов.* Думаю, что метафора более базовая, потому что опирается на такой опыт восприятия природы, который накапливается задолго до иронии. Ирония требует опыта разных социальных взаимодействий, чтобы это можно было почувствовать.

*Участник 2.* Строго противоположные данные были озвучены на когнитивной конференции в Будапеште.

*Татьяна Черниговская.* Ну и на здоровье, на каждой конференции появляются свои шедевры, так что все в порядке.

*Участник 3.* Мне не нравится это выражение — «картина мира». Ментально, эмоционально, физиологически. Такая вещь одновременно блокирует достоверность и претендует на то, чтобы быть каким-то инструментом познания. На мой взгляд, существует более операциональный инструмент, который переводится как «интерпретирующие множества». Не может картина мира меняться при каждом акте коммуникации...

*Александр Воинов.* Но картина мира эластичная, она все время возвращается назад.

*Участник 3.* Здесь есть возражения. В современной эмпирике социогуманитарного плана все больше обращается внимание на то, что у нас вместо целостной картины мира возникают какие-то

фрагментарные символические конструкции, которые «плавают» в медиапространстве, и люди периодически на них проецируют свои интересы, желания. И взаимодействуя друг с другом, люди используют эти конструкции как некие проекции для акта коммуникации. То есть первое возражение: не любой человек в современном обществе может быть носителем картин мира, и отсюда вопрос аргументированности предложенной гипотезы. Второй вопрос. Я не вижу ограничений в том, чтобы на картину мира записать интерпретирующие множества. Например, мы разговариваем и подстраиваем друг под друга свои картины мира, то есть мне сначала надо осознать или вытащить из себя на какой-то уровень свою картину мира?

*Александр Воинов.* В том-то и дело, что она действует неосознанно. Это не лингвисты, а психологи и предложили. Я ссылаюсь в данном случае на их авторитет. У нас всегда есть выбор инструмента: пила, топор, молоток, но у нас нет выбора — пользоваться картиной мира или нет. У нас есть выбор языка, но мы не можем без него обойтись в целом для обсуждения этих важных тем. Точно так же, выходя в мир, мы не можем обойтись без картины мира. Она предшествует всему, что мы можем видеть или нет.

*Участник 3.* Но вы подтвердили, что картина мира блокирует сомнения в ее достоверности, никаких аргументов сейчас не привели. А если мы вместо картины мира говорим об интерпретирующих множествах, посредством которых можно соотносить наш опыт... Скажем, в одной личности может быть целый набор интерпретирующих множеств. Я смотрю, допустим, на вас и могу сделать несколько интерпретаций. В данном случае интерпретирующее множество будет совокупностью каких-то членений социальной структуры.

*Александр Воинов.* Все мыслители разделялись на августинов и индуистов. Индуисты — это редукционизм. А вот в европейской традиции... (но, опять же, это недоказуемо) два человека могут иметь две разные картины мира, одна из которых ничем не лучше и не хуже другой, просто один человек может проходить более продуктивно какой-то путь в рамках определенной логики. Есть позиция холистическая, согласно которой нечто целое в принципе не сводимо к сумме арифметических частей. И в том, что я слышу сейчас про интерпретирующие множества, — это как раз тот самый редукционизм. О том, что в каждой конкретной ситуации

можно выделить конкретные детали, из которых потом можно собрать велосипед... и каждую конкретную ситуацию можно объяснить, если мы с нуля построим теорию, существенную для данной конкретной ситуации. Но, опять же, это очень-очень трудоемко.

*Участник 3.* Термин «картина мира», по сути, то же, что «интерпретирующие множества», просто когда я использую этот термин, я привожу еще одно измерение — множественность коммуникаций, с которыми люди могут соотносить ту или иную картину мира. И в этом случае они могут прийти к пониманию, ничего не делая со своей картиной мира. То есть это просто расширяет возможности рассуждений.

*Татьяна Черниговская.* Это терминологические игрушки, потому что «картина мира» — вообще «подпорченный» термин, но вот это [про доклад] совсем другое, здесь это случайно совпавшие вещи, понимаете? То есть это просто термин, плохой термин.

*Александр Воинов.* В литературе вообще сложно подобрать достойный термин.

*Участник 4 (Григорий Тульчинский).* Я вижу, что и вы правы [докладчику], и вы правы [участнику 3]. У Павла Александровича Флоренского приводится очень интересный образ: если взять два треугольника от пересечения двух отрезков, то у них будет разная конфигурация, разная площадь, но у них есть две общие черты — вершина точки пересечения и размер угла этой вершины. В этом плане общение, коммуникация предполагает два обязательных условия. Первое — для каждого из нас могут быть свои личностные смыслы, сколько угодно; я скажу «лето» — и для меня это будет «море», а для кого-то это «грибы», «ягоды» или «огород-огород-огород» и т. д. У каждого из нас будет какая-то своя, как вы говорите, картина мира. Фактически речь идет о каких-то личностных смыслах, о нашем поле сознания. Второе — если есть знак, какая-то материальная форма и мы понимаем, через что мы «входим» в коммуникацию, это можно назвать социальным значением, интерпретирующим множеством, некой ценностной нормативной системой, профессиональным языком. То есть коммуникация предполагает общий уровень абстрактности, общий уровень языка, терминологии, общий уровень социальных значений. Но картин мира много, однако они «замылены» давным-давно (физическая картина мира, химическая картина мира, языковая картина

мира). Но вот если подойти через метафору... [она к природе никакого отношения не имеет].

В свое время Бертран Рассел говорил о «знании по знакомству» и «знании по описанию». «Знание по знакомству» предполагает экстенсивность и телесную практику. С этого начинается освоение мира. И тогда формируются твердые десигнаторы, которые обеспечиваются с помощью указательных местоимений или имен собственных. Все остальное дальше — это метафоризация, уподобление твердого десигнатора, накручивание на него следующих уподоблений. Например, ребенку говорят «это — вода», он понимает, что она жидкая, тягучая, и он может назвать все подобное водой, но дальнейший его опыт позволяет ему дифференцировать жидкие среды. А в школе ему говорят «вода — это  $H_2O$ ». Опа! И он приравнивает к твердому знанию некую химическую формулу. И так происходит дальше. В результате формируются разные уровни абстракции через определенный жизненный и профессиональный опыт. И так же человек начинает себя ассоциировать с какой-то профессиональной группой, языком и т. д. За этим стоит определенный жизненный опыт, результат последовательной метафоризации.

*Александр Воинов.* Тут мы и пытались выявить «знание по знакомству» (см. схему «Метафора и психосемантика»)...

*Участник 4.* В свое время мы с коллегами ехали в поезде на одну конференцию. И вдруг что-то стучит... Колеса по рельсам? Более продвинутый человек (математик) сказал, что это «квадрат чего-то, помноженный на что-то» стучит... Для него это реальность. Другой коллега, с весьма политизированным сознанием, сказал: «Стучит тот, кому поручено». Понимаете, вот человеческая личностная, персональная практика фиксирует определенные (по использованной вами терминологии) картины мира, но это результат последовательной метафоризации.

И в этой связи, по поводу мифа... Миф — это то, что делает реальность реальной, это нечто более, чем реальное. Потому что с помощью бездоказательных природных уподоблений человек дальше начинает распознавать реальность. И в этом плане противопоставления мифологического и рационального нет. В науке сплошные мифы тоже. Что такое сила? Что такое частица? Что такое поле? Это тоже некие фундаментальные метафоры, которым

мы потом с помощью дальнейших уподоблений и операционализации приписываем некие характеристики.

В этой связи есть три уровня наррации, три уровня высказывания о реальности. Это можно объяснить на сравнении с кино: [первый] вот какие-то кадры (предъявление, якобы факт), [второй] далее эти кадры можно монтировать: строятся некие каузальные цепочки, строится некий нарратив — рассказывание, что за чем следует (и тут могут быть какие-то непонятности, лакуны), и наконец [третий] происходит увязывание всех этих каузальных цепочек, но уже без вопросов о том, что или почему произошло, а с вопросом зачем — [тем самым] открывая мотивацию и завершая целостную картину замысла того, что мы видим. В этом плане строится любой осмысленный миф, нарратив. В том числе в науке, особенно гуманитарной, но и в физике, и в социологии. Все завязано на интерпретации.

Это то, почему есть вопросы к социологам. Во-первых, откуда социологи берут факт? У них в постановке проблемы должна быть интерпретация — без интерпретации проблему не сформулировать, так? И после того, как построили некие каузальности, выстроили какие-то регрессии, корреляции, встает вопрос о третьем уровне нарратива: происходит построение еще одной интерпретации. Более того, этот третий уровень нарратива, который вы называете мифологической картиной мира, работает и при формулировке нарратива первого уровня — при распознавании неких фактов. Интерпретация на интерпретацию. И вопроса о достоверности нет — это вопрос о некоем интерпретационном множестве, которое разделяют данное профессиональное сообщество или люди, идентифицирующие себя с данной культурой. А носители другой культуры или представители другого профессионального сообщества скажут, что, извините, это не так. Тут конфликта нет, но при этом, как мне кажется, слухи о противопоставлении рациональности и мифологичности сильно преувеличены, потому что вопрос носит характер чисто гипотетический, интерпретационный.

*Александр Воинов.* В данном случае я их не противопоставляю, наоборот, собираю и показываю, что это разные стороны одного когнитивного процесса. Взять, скажем, один древний пример, когда в куске кирпича человек одновременно видит огонь, воду и глину — то, из чего этот кусок кирпича был сделан. Когда кирпич уже произведен, мы можем только мысленно его «расщепить» обрат-

но. Огонь, вода и глина в этот параллелепипед не соберутся, была определенная интенция, чтобы этот кирпич потом использовался в строительстве. Но, опять же, теоретически мы можем противопоставить огонь и воду, но понятно, что они присутствуют в кирпиче. Точно так же радио и миф: мы теоретически их противопоставляем для дискурса, для рассуждения, но понятно, что одного без другого не может быть. Не может быть мышление продуктивное без рационального и мифологического.

Я еще хотел сказать про иронию. Конечно, я не знаком со всей литературой, но, насколько я понял, ребенок как раз не способен понимать иронию, это вырабатывается позже. Я помню, например, фильм «Фантомас» [1964 года]; мои сверстники (дети) не все поняли, что происходит. Мы не видели иронии и понимали все буквально. Только потом уже, пересматривая фильм во взрослом возрасте, мы увидели иронию, заложенную его авторами. И в некоторых народах (это можно проверить эмпирически) трудно с иронией, поэтому с ними лучше не шутить.

*Участник 2.* Поэтому дети очень легко воспринимают метафору. Меня поразила противоположная точка зрения, поэтому я высказалась.

*Александр Воинов.* Просто генетически у ребенка работают эти «дометафоры» — он еще не понимает и не может чувствовать, что это метафора. И позже, на уровне, когда у него возникает концептуально-понятийный аппарат, он может понимать, что старушка — это не божий одуванчик, одуванчик — это растение, значит, вы что-то другое имеете в виду... Для этого нужен понятийный аппарат. Возникает метафора с общим основанием.

Мы все достигли понимания.

[Аплодисменты.]



## Ограниченная рациональность и принятие решений\*

*Татьяна Черниговская.* Коллеги, наш гость — Олег Петрович Кузнецов. Замечательный специалист, очень интересный, чудесный человек. И он умеет так рассказывать, что всем понятно.

*Олег Кузнецов.* Сегодня ничего сложного я рассказывать не буду — все будет очень человеческое и близкое каждому. Сначала предыстория.

Понятие ограниченной рациональности впервые сформулировал один из отцов-основателей искусственного интеллекта Герберт Саймон [Simon, 1978]. Само понятие он ввел еще в 1956 году, но всерьез на эту тему выступил как раз в тот год, когда, будучи специалистом в области социальных наук, будучи математиком, получил Нобелевскую премию по экономике (1978).

Саймон прочел лекцию, содержание которой можно сформулировать в четырех тезисах.

Тезис первый. (Напомню — 1978 год. Сейчас это может выглядеть достаточно тривиально, а тогда было революционно.) Саймон указал, что мало предложить хороший, оптимальный метод — надо, чтобы этот метод был хорошо вычислим. Какой смысл в хорошем методе, если он слишком сложен для вычисления? Как раз в те времена стала складываться распространенная сейчас теория вычислительной сложности, которая впервые показала существование задач такой сложности, которые не преодолеть никаким увеличением мощности компьютера. Так называемая экспоненциальная сложность, или что называют NP-трудными задачами. Тогда это все было в новинку.

Второй тезис, подтверждающий первый: оптимальные методы могут быть слишком сложно вычислимыми, и поэтому, выбирая решение, надо учитывать эффективность вычислительных процедур.

---

\* См. запись выступления и дискуссии: Олег Кузнецов — «Ограниченная рациональность и принятие решений» // Петербургский семинар по когнитивным исследованиям (Санкт-Петербург, ул. Галерная, 58–60, ауд. 152). Факультет свободных искусств и наук СПбГУ. 15.03.2016. URL: <https://artesliberales.spbu.ru/ru/kognitivistika?big=/ru/calendar/tag/38&small=/ru/calendar/ogranichennaya-racionalnost-i-prinyatie-resheniya> (дата обращения: 06.09.2023).

Третий тезис связан с тем, о чем, опять же, уже давно говорят: объем информации очень быстро растет, и серьезной проблемой становится уже некий выбор из информации, умение выбрать только самое нужное. Управление вниманием, управление отбором — это чрезвычайно важно.

И вот, наконец, четвертый и самый важный для нас тезис: «разумные люди» приходят к «разумным» выводам в обстоятельствах, когда нет возможности применить классические модели рационального выбора. И при этом, говорит Саймон, мы очень мало знаем о том, как они это делают. Можно ли вообще выделить какие-то процедуры, с помощью которых они делают выводы и принимают решения? И очень важно эти процедуры изучить.

Трудно сказать, явилась ли лекция Саймона стимулом, но социальная психология двинулась именно в эту сторону и за прошедшие 25 лет достигла настолько важных результатов, что в 2002 году еще один психолог — Даниэль Канеман — получил Нобелевскую премию по экономике. (На самом деле эту премию заслужили два психолога: Канеман и его соратник Амос Тверски, который, к сожалению, к тому времени умер, а как известно, премию умершим не присуждают.) И формулировка присуждения выглядит так: «Канеман и Тверски продемонстрировали, как суждение в ситуации неуверенности, то есть ситуации недостатка данных, систематически отклоняется от принципа рациональности, постулируемого экономической теорией».

Повторюсь, что предмет исследования, конечно, социально-психологический. Тем не менее премия была получена в экономике, и можно понять почему. Именно в экономике цена принимаемых решений особенно высока, поэтому процедуры и методы принятия решений всегда интересовали экономику очень сильно. После присуждения этой награды, данное направление стали называть «поведенческой экономикой», «когнитивной экономикой» и т. д. Но на самом деле то, о чем я буду рассказывать, — в чистом виде психология. Собственно, это психологическая наука о механизмах принятия человеческого решения, которые систематически отклоняются от принципа рациональности.

К счастью, у нас есть возможность ознакомиться с основными положениями этой концепции в двух книгах, которые вышли на русском языке. Первая книга — самого Даниэля Канемана «Думай медленно... решай быстро» [Каннеман, 2014]. Вторая книга, не ме-

нее интересная, тоже одного из ведущих специалистов в данной области, Кейта Становича, называется «Рациональное мышление» [Станович, 2012]. Очень интересно читать эти книги, так сказать, в параллели (что я в свое время и сделал), потому что они независимо друг от друга говорят одними и теми же терминами.

Вот первое, о чем говорит эта теория: существует большая разница между рациональностью и интеллектом. Но следует сразу оговориться, что под интеллектом понимаются те способности, которые измеряются IQ-тестом. Так вот известно, что есть множество людей, которые прекрасно проходят все эти тесты, но систематически демонстрируют неспособность к рациональному поведению. Что такое «рациональное поведение»? И что значит «рационально мыслить»? Рационально мыслить — это ставить выполнимые цели, предпринимать необходимые шаги с учетом этих целей и убеждений и сохранять эти свои убеждения. А вот IQ-тесты проверяют, как человек решает уже поставленные задачи. Рациональность — это более высокий уровень, это умение ставить разумные задачи, умение формулировать цели. (Более подробно об этой разнице мы поговорим далее.) Психологам (и многим из нас) известно, что есть люди с высоким IQ и низкой рациональностью. Это такой «умный дурак»: вроде все знает, но ведет себя как-то неумно, хотя может рассуждать и вроде бы соображает.

Рациональность бывает двух типов: инструментальная — это умение достичь поставленной цели, умение оптимизировать достижение поставленной цели, а вот эпистемическая рациональность — это умение ставить цели, адекватные структуре реального мира.

Концепция ограниченной рациональности основана на представлении о двух типах когнитивных процессов (что, впрочем, не является их открытием и на что в этой концепции обращается особое внимание).

Процессы первого типа, которые называются Системой 1, нельзя считать единой системой. На самом деле это совокупность процессов. Это то, что мы, как часто говорится, делаем на автопилоте, необязательно бессознательно, но с минимальным контролем внимания. Пример — то, как мы идем каждый день на работу и с работы по знакомому маршруту. Как правило, мы можем думать о чем-то другом, только если не переходим улицу. Так в общем работает Система 1. Существует очень много стандартных

механизмов, действующих постоянно в этой системе: она отвечает за распознавание лиц, ориентацию в пространстве, разрешение проблем речевой многозначности и др.

Система 1 работает на основе ассоциативного механизма, не вполне контролируемого сознанием. Сознание замечает только некоторые из идей, которые порождаются ассоциативным потоком. Основная часть работы ассоциативного мышления спрятана от осознания, и потому мы знаем о себе гораздо меньше, чем нам кажется.

Система 1 определяет простые соотношения и успешно собирает информацию об одном объекте, но не справляется с несколькими темами одновременно, этим занимается Система 2.

Очень важное свойство Системы 2 — это то, что называется разделением картин мира и моделированием гипотетических процессов. Когда мы принимаем важные, сложные решения, или решения, которым мы придаем какое-то значение, мы, как правило, рассматриваем альтернативы, рассматриваем разные варианты, а это означает, что мы строим гипотетические миры, которые возникают, пока мы гипотетически принимаем то или иное решение. Мы проигрываем в уме разные варианты и, следовательно, сопоставляем между собой разные миры. И при этом мы должны уметь их отличить друг от друга и, что более важно, от того мира, в котором мы находимся в данный момент.

Эти две системы функционируют между собой следующим образом: постоянно и автоматически работает Система 1, а Система 2 немного ее контролирует. То есть Система 1 постоянно что-то генерирует для Системы 2, и когда последняя принимает предложение Системы 1, продолжается состояние, близкое к автопилоту. Как в примере, когда мы идем по знакомому маршруту, думая о чем-то другом. Но когда вдруг выясняется, что или улица перекопана, или нужный нам транспорт почему-то не ходит, тут включается Система 2 и начинается рассмотрение различных альтернатив, вариантов и принятие уже сложных решений.

Иными словами, Система 2 мобилизуется при возникновении вопроса, на который у Системы 1 нет ответа, то есть когда обнаруживаются события, нарушающие модель окружающего мира в Системе 1. В случае трудностей Система 2 перехватывает управление и обычно последнее слово остается за ней.

Такое «разделение труда» сложилось в результате долгой эволюции, по причине своей, по-видимому, оптимальной с точки зрения существования в реальном времени эффективности. Это дает наилучшую производительность при минимуме усилий. Минимум усилий — это свойство Системы 1, однако у нее есть свои систематические ошибки, которые она склонна совершать в определенных обстоятельствах. Кроме того, Систему 1 нельзя отключить, хотя можно подавить и не слушать, но она все равно будет работать.

С Системой 1 связано ощущение когнитивной легкости. Например, когда вам что-то говорят убедительно или говорит человек, которому вы доверяете. Но дело в том, что у легкости могут быть и другие, на самом деле несущественные причины. Например, четкий шрифт в тексте тоже создает ощущение когнитивной легкости. Важно, что Система 1 не всегда способна оценить существенные или несущественные причины данной легкости.

Вот простенький эксперимент, который провели среди студентов в Принстоне. Им предложили три задачи. Первая задача: мяч и бита стоят доллар и 10 центов. Бита на доллар дороже мяча. Сколько стоит мяч? Вторая задача: если 5 машин за 5 минут делают 5 деталей, за сколько времени 100 машин сделают 100 деталей? Наконец, третья замечательная задача: если кувшинки покрывают озеро за 48 дней, а покрываемая ими площадь каждый день удваивается, за сколько времени они покроют половину озера?

Из сорока студентов половина получила эти задания на карточках с плохо отпечатанным шрифтом. Из тех, кто получил задание нормально отпечатанным шрифтом, 90 % решили по меньшей мере одну задачу неправильно. А среди тех, кто получил задание с плохим шрифтом, допустивших ошибки было 35 %.

Плохой шрифт заставил испытуемых напрячься, заставил задуматься, и тогда они поняли, что все эти задачки с легким подвохом. Но выглядят эти задачи так, будто на них хорошо реагирует Система 1: а, все понятно, бита — доллар, мяч — 10 центов; но не хватает сообразительности, чтобы вычестить из доллара 10 центов и получить разницу не доллар, а 90 центов. Та же Система 1 «подсказывает», что если кувшинки покрывают озеро за 48 дней, то половину озера они покроют за 24 дня. Хотя понятно, что на самом деле за 47: половина, а на следующий день все удвоится.

Однако ради когнитивной легкости Система 1 очень часто уходит от ответа на поставленный вопрос и отвечает на какой-ни-

будь другой. Например, ответ на сложный вопрос (что я об этом думаю?) заменяется существенно более легким вопросом (что я в связи с этим чувствую?).

Основная функция Системы 1 — отслеживание и обновление личной модели мира, говорящей, что все идет нормально. Это очень важно: наличие норм и определяет работу Системы 1. Она все как раз сопоставляет с нормами, результатом опыта. И наоборот, Система 2 очень быстро отслеживает аномалии.

Мы способны общаться друг с другом, потому что у нас преимущественно одинаковые знания о мире и мы вкладываем в слова одинаковые значения.

У нас есть нормы для огромного числа категорий, которые позволяют выявлять аномалии. Исследования реакций мозга показали, что нарушения нормальности определяются удивительно быстро: примерно через 0,2 секунды.

Мерой успеха для Системы 1 является когерентность, то есть согласованность созданной истории. Для нее характерен принцип, обнаруженный Канеманом и Тверски: «что ты видишь, то и есть» (об этом принципе мы еще будем говорить). Это проявляется в самых разных реалиях. Например, хорошо известный эффект ореола: первые данные о человеке ведут к поспешным выводам, которые распространяются на те качества, о которых мы не знаем. То есть эффект первого впечатления часто бывает настолько убедительным, что все другие качества, о которых мы узнаем позже, воспринимаются как второстепенные.

Убедительный рассказ (когерентный) создает иллюзию неизбежности. Например, когда мы рассказываем историю и говорим только о шагах, ведущих к успеху, все выглядит когерентно, складно и красиво. Хотя на самом деле, если взять, например, историю Google, существует множество других несбывшихся событий, которые могли бы привести к иному результату. Интересно, что через год существования Google владельцы собирались его продать, но, к счастью для них, не нашлось покупателей.

Человеческая мысль не обращается к несостоявшемуся. Тот факт, что во множестве случаев событию предшествовал некий выбор, побуждает нас переоценивать мастерство участников и недооценивать влияние случая.

Поскольку критически важное событие оказалось благоприятным, вся история демонстрирует безупречное предвидение бу-

дущего, хотя вмешательство случая могло нарушить ход событий на любом этапе.

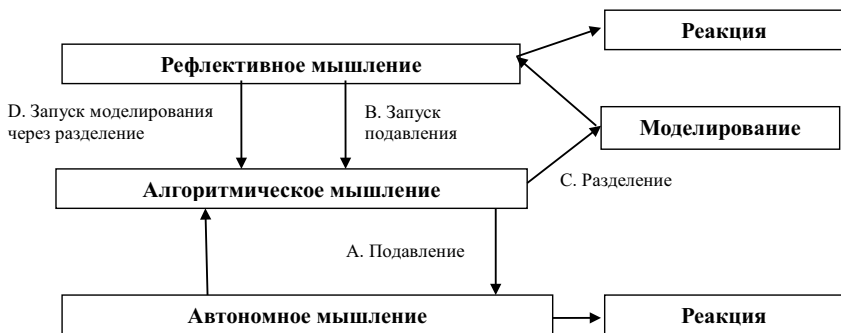
Представьте: вам рекомендуют двух людей. Алексей — умный, старательный, импульсивный, требовательный, но при этом еще упрямый и завистливый. Борис — завистливый, упрямый, требовательный, импульсивный, но старательный и умный. Понятно, что первый производит более приятное впечатление, чем второй, хотя на самом деле в характеристиках просто переставлены местами слова.

Очень важный эффект, давно известный психологам и являющийся частью этой теории, — это формирование установки, управляемой стремлением к когерентности. Когда мы имеем некую установку, то и все остальное мы воспринимаем под ее влиянием. Этот эффект издавна используется в рекламе и торговле (разумеется, раньше торговцы не знали этого слова, но прекрасно пользовались самим эффектом), когда потребителя различными якобы нейтральными приемами умело подводят к нужному выбору. Например, если в винном магазине играет французская музыка, то покупатели, сами того не подозревая, будут склонны к покупке французских вин, а если играет итальянская музыка — итальянских.

Прайминг, или эффект предшествования, — формирование установки, управляемое стремлением к когерентности. Идеи, на которых созданы установки, вызывают установки на другие идеи. Активация распространяется по ассоциативной сети. События, которые вы не осознаете, дают установку на ваши действия и эмоции.

Теперь обратимся к схеме, которая показывает структуру нашего мышления, структуру нашего принятия решений Системой 1 и Системой 2, а заодно и поясняет разницу между рациональностью и интеллектом, измеряемым IQ-тестами.

То, что называется Системой 1, — это автономное мышление. Более высокий уровень — процедуры обработки данных, нижний уровень Системы 2; инструменты мышления, способы решения задач, которые как раз используются в IQ-тестах (вам предъявили некий тест, и вы используете свои мыслительные инструменты, чтобы его пройти; вам предлагается задача — вы начинаете ее решать). Более высокий уровень — это рефлексивное мышление; оно ставит цели, управляет алгоритмическим мышлением, может запустить подавление Системы 1; оно, собственно, и занимается моделированием возможных миров, о которых я говорил.



«Умные дураки» — это люди, у которых очень сильное алгоритмическое мышление и очень слабое рефлективное. Они не умеют принимать решения в условиях неопределенности, при том что если им предоставить всю информацию, сформулировать задачу, то они ее успешно решат.

Итак, алгоритмическое мышление решает поставленные задачи, а рефлективное мышление позволяет ставить цели и формулировать задачи.

До сих пор мы говорили о слабостях Системы 1, а теперь поговорим о слабостях Системы 2.

Собственно, слабости Системы 2 являются предметом серьезных исследований; они означают, что даже когда человек включает свои мыслительные способности, он мыслит не до конца рационально. И у этого есть ряд причин, о которых и говорит теория ограниченной рациональности.

Первый круг свойств — это когнитивная скупость. Система 2 ленива. Все мы — «когнитивные скряги». Второй круг свойств, ограничивающих рациональность, — это проблемы содержания. Содержание — это набор мыслительных инструментов, то есть умственных стратегий и программ, способствующих рациональному поведению, а проблемы содержания — это либо дефицит таких программ, либо склонность не включать их, даже когда они есть, опять-таки по причине когнитивной скупости.

По умолчанию мы склонны выбирать механизмы Системы 1 просто потому, что механизмы Системы 2 работают медленно, требуют большой концентрации и больших когнитивных усилий. Грубо говоря, нагружают, а человек никогда или почти никогда этого не делает, если его к этому каким-то образом не подтол-



кнуть. Вспомним легкую на вид задачку с кувшинками и озером: ее правильное решение может зависеть от указания: «Не торопись, подумай», «Подумай, все не так просто, как тебе кажется», иными словами, включи Систему 2.

Следующий пример. Ситуация — покупка дома. Привязка — принятие заданной точки отсчета. Мы все хорошо знаем о важности того, какая цена будет названа первой и кем она будет названа; эта цена интуитивно будет оставаться «в центре». От установки, которая задана ценой, психологически очень трудно отойти, поэтому она очень важна.

Собственно привязка — это фрейминг (английский термин, перешедший в русскоязычную психологию). По Канеману, базовым принципом фрейминга является пассивное принятие заданной формулировки.

Предложенная субъекту «рамка» воспринимается как основной элемент картины, и в своих дальнейших рассуждениях он отталкивается именно от него, поскольку поиск альтернатив требует большого напряжения мысли.

Очень важен фрейминг в дискуссии: это стремление навязать партнеру свою картину мира через свой дискурс и в первую очередь через словарь. В политике — это навязывание своего дискурса обществу. В конце доклада я приведу примеры того, как работают демагоги, а политики в какой-то мере — демагоги; так, к сожалению, работает телевидение и так устроены все информационные войны.

Теперь о доступности и репрезентативности.

Доступность — это когда человек, оценивая частоту встречаемости, оценивает ее не как подлинную частоту, а по легкости, с которой в голову приходят примеры. Стандартный пример доступности: при опросе наиболее вероятными причинами смерти с одинаковой частотой называют болезни и несчастные случаи, хотя болезни в 18 раз приводят чаще к смерти (это американская статистика). И понятно почему: о несчастных случаях очень много пишут, показывают в СМИ, а о болезнях рассказывают гораздо меньше. Ясно, что подтверждающие примеры «приходят» гораздо чаще из несчастных случаев.

Близко к этому понятие репрезентативности; это сходство представленного описания со стереотипами. Это известная в психологии еще с 1980-х годов теория стереотипов, типичных примеров. Формально элементы какого-либо класса, так сказать, равно-

правны, имеют одни и те же признаки. Но психологически это не так. У человека всегда есть некоторые типичные примеры, и с этой точки зрения не все элементы класса одинаково репрезентативны. И вот поэтому человеку в голову, как правило, приходят типичные, стереотипные примеры, которые некритично воспринимаются и являются источниками различных ошибок.

Вот еще один пример: люди склонны преувеличивать опасность полетов на самолете. Хотя статистика — чрезвычайно убедительная — говорит о том, что это намного безопаснее, чем езда на машине (так что наиболее опасная часть этой поездки — дорога в аэропорт).

Ну и, наконец, эвристика аффекта, то есть принятие решения под влиянием неотрефлексированных эмоций.

Эмоции играют очень важную роль в принятии любых решений. Психологам хорошо известно, что люди, у которых в результате какой-то операции на мозг были нарушены центры, генерирующие эмоции, оказываются неспособными принять какое бы то ни было решение. Однако если человек руководствуется только эмоциями, то это также ведет к неправильным оценкам альтернатив и неадекватному принятию решений.

Еще одно важное замечание. Известно, что информация о плохом обрабатывается тщательнее, и причины этого — эволюционные: избегание угроз важнее, чем получение каких-то выгод. И мотивация личности сильнее, когда она избегает плохих ситуаций, чем когда она работает над положительными. Но, к сожалению, и дурные стереотипы, как замечено психологами, формируются быстрее, чем хорошие, и они более устойчивы при попытках их устранения.

Следующий фактор ограниченной рациональности и неадекватности решений и убеждений — это эгоцентричность.

Люди склонны рассматривать любую ситуацию, исходя из собственного положения.

В Канаде был проведен опрос, давший очень характерные результаты (думаю, в любой стране они могли бы быть теми же): 70 % водителей курят за рулем или разговаривают по телефону, и столько же процентов раздражаются, когда видят это у других.

Рассмотрим теперь теорию перспектив, разработанную Канеманом — Тверски (не очень удачный перевод *prospect theory*, но другого я не встречал).

Прежде рассмотрим задачи. Первая: что вы выберете — гарантированные 900 долларов или 90-процентную вероятность получить 1000 долларов? Вторая: что вы выберете — гарантированную потерю 900 долларов или 90-процентную вероятность потерять 1000 долларов? Подавляющее большинство людей, когда им нужно что-то получить, выбирают гарантированную сумму, а когда им грозит убыток, они выбирают 90-процентную вероятность потерять 1000 долларов.

Вот три принципа теории перспектив Канемана — Тверски:

1. Оценка производится относительно нейтральной исходной точки — уровня адаптации.
2. Снижение чувствительности.
3. Неприятие потерь.

Оценка, производящаяся относительно нейтральной исходной точки, — это в некотором смысле привязка (для финансовых исходов такой точкой обычно является статус-кво; исходы выше точки отсчета — это выигрыш, ниже — проигрыш). Неприятие потерь мы видели на примере двух задач, которые были приведены выше. А что такое принцип снижения чувствительности? Сам принцип — это очень старая концепция Бернулли.

### Принцип снижения чувствительности: концепция Бернулли

Богатство (миллионы)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Единицы полезности	10	30	48	60	70	78	84	90	96	100

Эта табличка показывает, что если вы к миллиону добавили еще один миллион, то есть удвоили свое богатство (в таблице это означает переход от столбца 1 к столбцу 2), то ощущение полезности возрастает в три раза. Если вы тот же миллион добавили к девяти миллионам (переход от столбца 9 к столбцу 10), то ощущение полезности возрастает всего на 4%.

В чем же различие у Канемана — Тверски и Бернулли? В том, что принцип Бернулли симметричен относительно потери-приобретения, то есть он говорит, что если вы из двух миллионов потеряете один, то ощущение вашего убытка будет сильное и такое же, как и при приобретении одного миллиона. А Канеман и Тверски говорят, что это не так (подтверждено экспериментально): потеря

кажется крупнее, чем равноценный выигрыш. И это результат эволюции: организмы реагируют прежде всего на угрозу. Избегание угрозы гораздо важнее, чем получение какой-то прибыли. Коэффициент неприятия потерь, оцененный экспериментально у разных людей, — от 1,5 до 2,5, то есть в среднем потеря 100 долларов равносильна выигрышу в 200 долларов.

Интересную историю рассказал Станович в своей книге<sup>7</sup>. Один из психологов, будучи знакомым с президентом крупной компании, как-то попал на совещание. Ему было позволено задать один и тот же вопрос двадцати членам совета директоров. Суть вопроса в следующем: вам предлагается контракт с одинаковой вероятностью риска, то есть можете получить убыток и можете получить прибыль, но убыток составит 100 тысяч долларов, а выигрыш — 200 тысяч. И почти все опрошенные отказались от такого контракта, а президент сказал: «Как бы я хотел, чтобы они все согласились». Понятно почему. Даже если работает простая статистика и половина проиграет, а половина выиграет, — суммарно-то будет выигрыш, потому что каждый успешный контракт дает прибыли больше, чем убыток от неуспешного контракта.

Итак, мы говорили о разных видах когнитивной скупости, ее разнообразных проявлениях. Теперь поговорим о проблеме содержания, о тех инструментах, которыми мы располагаем. Логика и научное мышление дают концептуальный инструментарий, помогающий нам рационально формировать и пересматривать убеждения и принимать решения. Логика — корректность рассуждений. Научное мышление — рассмотрение альтернативных гипотез, поиск опровержений, навык вероятностных рассуждений.

Для проверки корректности мышления предлагаю вам простенькие силлогизмы. Первый: всем живым существам нужна вода; розам нужна вода; следовательно, розы — живые существа. Спрашивается: верен ли логически этот силлогизм? Второй силлогизм: всем насекомым нужен кислород; мышам нужен кислород; следовательно, мыши — насекомые. Верен ли этот силлогизм логически?

До 70 % студентов первый силлогизм считают верным, второй — неверным (однако эти силлогизмы построены одинаково). Здесь имеется конфликт между логической корректностью и фак-

---

<sup>7</sup> Речь идет о книге «Рациональное мышление».

тическим знанием. Этот тест проверяет способность концентрироваться на логическом мышлении, а не на оценке достоверности.

Обратимся теперь к знаменитому тесту Уэйсона. Имеются четыре карты: «К», «А», «8», «5». Есть правило: если на карте гласная, значит, на обороте карты — четное число. Какие карты надо перевернуть, чтобы убедиться в правильности или неправильности гипотезы?

Практически 90% испытуемых открывают карты «А» и «8», а правильный ответ — «А» и «5». Почему? Люди не ищут опровержения. Если вы переворачиваете «8», то получите подтверждение, а для опровержения нужно перевернуть «5». Опровержение не является естественной стратегией для человека, поскольку оно требует конструирования альтернативных моделей мира, а как уже говорилось, Система 1 опровержений не ищет.

Существует дефицит вероятностного мышления. Канеман говорит: «Все годы, что я провел, задавая вопросы о вероятности событий, никто ни разу не спросил меня: а что вы понимаете под вероятностью? Вопрос о вероятности вызывает ответы на более мелкие вопросы».

Человек не приспособлен мыслить вероятностно, мыслить статистически — человеку свойственно искать причины, даже тогда, когда их нет.

Вот простенький пример. В роддоме есть последовательность рождения мальчиков и девочек: МММДДД, ДДДДДД, МДММДМ. Большинство людей говорит, что тут есть какая-то закономерность в первой и второй последовательности, а третья отличается. Хотя на самом деле одинаково вероятны все три последовательности.

К проблеме содержания относится и ошибка включения. Эксперимент, проведенный в США: людей попросили оценить число убийств на основании того, что они видели по телевидению, читали в газетах и т. д. Многие сказали, что в Детройте убийств больше, чем в штате Мичиган, хотя элементарно такого не может быть (Детройт входит в Мичиган). Понятно, почему так сказали: Детройт до сих пор считается городом с очень высокой преступностью, и чисто психологически человек даже не замечает, что он делает элементарную ошибку.

Теперь пример игнорирования контрольной группой: 200 человек получили лечение — им стало лучше, а 75 человек получили лечение — им не стало лучше. Действует лечение? Да, конечно,

действует. Сравните: 200 и 75. Но если мы возьмем контрольную группу, которая не получила лечение, а им все равно стало лучше, то там соотношение то же самое: 50 человек не получили лечение — им стало лучше, 15 человек не получили лечение — им не стало лучше. То есть, если не смотреть на контрольную группу, то можно сделать неправильные выводы.

Еще один пример. Выборочное исследование частоты рака почек в США показало, что самый низкий уровень заболеваемости обнаружен в сельских малонаселенных округах, расположенных в традиционно республиканских штатах на Среднем Западе, Юге и Западе. Понятно почему: сельские, малонаселенные, хорошая экология, прекрасное питание, люди живут размеренно. Но то же исследование показало, что самый высокий уровень заболеваемости раком почек обнаружен в сельских малонаселенных округах, расположенных в традиционно республиканских штатах на Среднем Западе, Юге и Западе. В чем фокус? В статистике! Ключевое слово: малонаселенные. Это значит — маленькая выборка. В маленькой выборке может произойти что угодно — в ней вероятность экстремумов гораздо выше (те, кто знает, что такое треугольник Паскаля, поймут, не говоря уже о кривой нормального распределения). То есть каузальных объяснений нет.

Очень важно, что люди не уделяют должного внимания размеру выборки. Это относится не только к обывателям, но и к ученым, в частности к психологам. Канеман и Тверски назвали это явление законом малых чисел.

Теперь о дефиците вероятностного мышления и правиле Байеса. Рассмотрим еще один эффект. Допустим, есть некоторый вирус, вызывающий серьезное заболевание; вирусу подвержен один человек из тысячи. Существует анализ, определяющий носителей этого вируса, но в 5% случаев анализ ошибочен, причем ошибка происходит в одну сторону: анализ указывает, что человек является носителем вируса, а на самом деле это не так. Анализ конкретного человека показывает, что он является носителем вируса, спрашивается: какова вероятность того, что он действительно носитель? Стандартный ответ: 95% (результат игнорирования априорной вероятности). Но, по правилу Байеса, элементарный подсчет говорит: если провести анализ у 999 человек из 1000, у которых вируса нет, то некорректный анализ получат 50 человек; таким образом, из 51 человека вирус есть только у одного, ответ: 2%.

Субъективную уверенность не следует понимать как взвешенную оценку вероятности того, что она окажется истинной. Уверенность — это чувство, отражающее когерентность информации и когнитивную легкость ее обработки. Это объясняет часто наблюдаемую уверенность в своих знаниях и в истинности своих суждений. Уверенность — это чувство, идущее от Системы 1. Поддерживать сомнения труднее, чем уверяться, именно потому, что поддержание сомнения — это когнитивная работа.

И если подводить итоги, то причины нерационального поведения сводятся либо к тому, что нам не удастся подавить Систему 1, когда ее нужно подавить и включить Систему 2 в нестандартных ситуациях, либо у нас нет необходимых умственных программ — мы не умеем мыслить логически, не отличаем корректность рассуждений от фактической истинности, не ищем опровержений какой-то гипотезы и т. д.

К причинам нерационального поведения относятся и зараженные (ложные и вредоносные) умственные программы. Что такое вредоносные, зараженные программы? Это мошеннические схемы, лженауки, мемы.

В нашей стране пик мошеннических схем наблюдался в 90-х годах. Исследования показали, что их жертвами становились люди более образованные, чем члены контрольной группы. Для тех, у кого интеллект средний или выше среднего, сложность программы может оказаться эффективной приманкой (теории заговора, схемы быстрого обогащения или уклонения от налогов).

К лженаукам относятся, например, астрология, спиритизм. Известно, что в США астрологов в 20 раз больше, чем ученых.

Наконец, мемы. Мем — это понятие, родившееся лет 30 назад. Это набор взаимосвязанных идей, являющийся элементом культуры (или субкультуры). Это словесный стереотип, за которым стоит некий комплекс убеждений и стереотипов поведения. Причем мемы могут быть и либеральными, и консервативными, и реакционными. Например, огромное количество негативных, разрушительных мемов нам демонстрируют различные радикальные формы ислама.

Отойдем немножко в сторону и поговорим об обстоятельстве, связанном с концепцией интуиции (которая опять-таки идет от Саймона и которой очень много занимался известный ученый Кляйн).

Саймон говорит: «Ситуация дала подсказку, подсказка дала доступ к информации, хранящейся в памяти, а информация дала ответ. Интуиция — не что иное, как узнавание».

По Кляйну, интуиция — это модель принятия решений на основе образцов поведения.

В процессе участвуют как Система 1, так и Система 2. На первом этапе благодаря автоматической работе ассоциативной памяти в уме возникает пробный план действий (Система 1). Затем, в ходе целенаправленного процесса мышления, план подвергается проверке на пригодность (Система 2).

Верное интуитивное решение опытного человека основано на том, что у него подсознательно хранятся некоторые образцы поведения, и в нужный момент они подсознательно распознаются. Это происходит настолько быстро, что человек не может объяснить, почему он поступил именно так, а не иначе. А на самом деле произошло подсознательное узнавание. Для приобретения реального профессионализма нужны два условия: наличие постоянного и предсказуемого контекста и возможность изучить постоянства контекста путем длительной практики. Когда условия выполняются, интуиция приобретает как навык.

Вот история, которую рассказывает Кляйн. Во время тушения пожара в доме командир говорит: «Быстро уходим!» — и через несколько секунд рушатся перекрытия. Или еще одна история. Первая иракская война: американскому военному, дежурившему на радаре, не понравилась точка на экране, хотя эта точка обозначала американские самолеты. Не понравилась — и все. Оказалось, что это была вражеская ракета, запущенная, чтобы разбомбить американский крейсер. Потом военные психологи пытались выяснить, как он смог это угадать, но американский военный сам ничего объяснить не смог. После исследований видеозаписей было обнаружено, что эта точка в самом начале своего появления вела себя чуть иначе обычного, и у военного сработала интуиция.

В заключение я хочу сказать, что различные виды манипулирования сознанием — от рекламы до политической демагогии — эксплуатируют описанные свойства процессов мозга, ведущие к нерациональному поведению: когнитивную скупость, прайминг, фрейминг, стереотипы и особенно мемы как стандартный демагогический прием. Прекрасно говорит об этом Станович: «Мы позволяем думать за нас тем, кто манипулирует окружающим миром,



мы отдаем себя на откуп людям, создающим стимулы, которые наилучшим образом запускают привычную нам поверхностную обработку данных. Когнитивный скряга думает не своей головой, его мозг обрабатывает наиболее легкоусвояемые факты и те стимулы, которые преподнесены ярче или сильнее».

Ранее я говорил о дискурсе и принципе «что ты видишь, то и есть». Этот принцип, в частности, говорит о том, что ложь и обман — это не одно и то же, и чтобы обмануть, необязательно лгать — достаточно сообщить лишь часть правды, а у человека возникает иллюзия, что это и есть вся правда. Пример дискурса, который мы наблюдали на российском и украинском телевидении: одних и тех же людей украинское телевидение называет террористами, наше телевидение — ополченцами, а нейтральный термин — сепаратисты. Но что очень важно: от того, как вы назовете этих людей, так к ним и будут относиться.

Благодарю за внимание!

## *Литература*

*Каннеман, Д.* (2014). *Думай медленно... решай быстро*. М.: АСТ.

*Станович, К.* (2012). *Рациональное мышление*. М.: Карьера-Пресс.

*Simon, H. A.* (1978). *Rationality as Process and Product of Thought*. T. Ely Lecture // *American Economic Review*. May. Vol. 68, no. 2. P. 1–16.

## *Дискуссия*

*Татьяна Черниговская.* Правильно ли я понимаю, что, к примеру, Агата Кристи, ее сюжеты с Эркюлем Пуаро — это намек на то, что нужно включать Систему 2? Ведь, казалось бы, все тебе подсказывает одно, а на самом деле пропущено что-то решающее.

*Олег Кузнецов.* Да, конечно.

*Татьяна Черниговская.* А может ли искусственный интеллект «работать» Системой 1? Это связано с другим вопросом, который я сформулировала так: можно ли обучить машину (программу), играя с репрезентативностью? Возможно ли теоретически научить ее вероятностному мышлению, делая как бы разные акценты?

*Олег Кузнецов.* Да, конечно, можно. Но если отвечать на первый вопрос, то искусственный интеллект старается как бы фор-

мализовать как раз инструменты Системы 2, потому что они рациональны, они понятны, они более или менее формулируются. А реализовать Систему 1 сложнее.

*Татьяна Черниговская.* Я думала, вообще невозможно. Или возможно?

*Олег Кузнецов.* Пока непонятно как.

*Татьяна Черниговская.* И последнее: если эмоции так важны для принятия решений, то почему автоматические системы все-таки принимают правильные решения?

*Олег Кузнецов.* Компьютерная программа принимает решение без эмоций — не так, как человек. В психологии принято считать, что эмоция — это глобальная оценка ситуации, всех «за» и «против», и в конечном счете «да» или «нет» — решает эмоция.

*Татьяна Черниговская.* Интуиция равна Системе 1?

*Олег Кузнецов.* Нет. Кстати, насчет интуиции, есть еще одна вещь, о которой я хотел сказать. Очень широко обсуждается проблема частых ошибок профессиональных экономистов в прогнозах. Мы говорили, что для приобретения реального профессионализма, когда уже действительно начинает работать интуиция, требуются наличие постоянного предсказуемого контекста и возможность изучения постоянства контекста путем длительной практики. Это есть у врачей, у пожарных. Это есть у опытных спортсменов в игровых ситуациях. Иными словами, когда действительно есть постоянный предсказуемый контекст, который постепенно набирается, уходит в подсознание и быстро вытаскивается подсказкой. А в экономике такого постоянного контекста нет, экономика очень быстро меняется.

*Участник 1.* Если я правильно представляю себе программирование, то все решения уже приняты нами за программу: в этой ситуации она делает так, в другой по-другому?

*Олег Кузнецов.* И да и нет. Разумеется, в человеческом смысле программа решений не принимает, она моделирует принятие решений, но нельзя сказать, что решение принято заранее. Когда мы запускаем программу, мы не знаем, какое решение она примет. Заранее заложена процедура принятия решений, но не результат.

*Участник 2.* Каков метод научения включения Системы 1 и Системы 2? На каком этапе они включаются или, может быть, одна из них, условно говоря, зашита? И на каком этапе эволюции это произошло? Может быть, научение необходимо для того, что-

бы включилась Система 1? И с какими мозговыми структурами связаны эти системы?

*Олег Кузнецов.* В нейропсихологии, которая изучает нейронные структуры, участвующие в принятии решений, я не специалист. Это отдельный вопрос.

*Участник 2.* Я попытаюсь сформулировать вопросы иначе: присутствует ли Система 1 изначально?

*Олег Кузнецов.* Да.

*Участник 2.* Она врожденная, или для того, чтобы она начала работать, необходимо ребенка чему-то научить?

*Олег Кузнецов.* Она связана с тем, что имеет большой опыт. Система 1 тоже учится. Мы говорили о том, что она ориентируется на нормы, но нормы же должны быть усвоены.

*Участник 2.* То есть Система 1 присутствует в развитии и культурно зависима?

*Олег Кузнецов.* Да. Я уж не говорю о нормах, связанных с нашими физическими особенностями, о социальных нормах вроде умения себя вести, умения играть разные роли... Умение играть роли начинается с Системы 2, но потом переходит в Систему 1.

*Участник 2.* А чем же тогда стереотипы Системы 1 отличаются от алгоритмов или уровней Системы 2?

*Олег Кузнецов.* Система 1 — это система автоматического поведения. Какая ситуация — так я себя и веду.

*Участник 3.* Я хотел бы уточнить одну тонкость в определении слова «рациональный». Как я понимаю, рациональное решение — это решение, которое предположительно принесет выгоду, а иррациональное решение — то, которое этой выгоды не принесет.... Как можно определить слово «рациональный» в контексте того, о чем вы говорили?

*Олег Кузнецов.* Вы принимаете решение на основе имеющейся информации, но может оказаться, что вы не располагаете всей информацией, что вы чего-то не учли из того, чего не могли учесть, и получили убыток.

*Участник 3.* Поэтому я говорю «предположительно»: на наш взгляд, в данный момент, с нашим уровнем знаний, предположительно такое решение принесет нам наибольшую выгоду, — оно рациональное.

*Олег Кузнецов.* Да.

*Участник 3.* Вы несколько раз сегодня меня «поймали» на задачках, и я подумал, что мы ошибаемся не просто так, для чего-то это нужно. Предположим, мне нужно купить пакет пшенной каши быстрого приготовления для завтрака; есть много фирм, которые производят и продают такую кашу. И чтобы принять рациональное решение, я должен зайти в интернет, проанализировать состав этих пакетов с кашей, после чего я смогу сделать свой выбор и купить. Но ведь я этого делать не буду, просто потому, что я потеряю много времени.

*Олег Кузнецов.* Вполне рациональный аргумент.

*Участник 3.* То есть я нерационально покупаю первую попавшуюся кашу, но это будет рационально с точки зрения потерянного времени...

*Олег Кузнецов.* Вы рассмотрели альтернативы и выбрали такую: не терять время.

*Участник 3.* Нерациональный выбор получился рациональным.

*Олег Кузнецов.* Значит, в вашей системе ценностей время дороже. Вот вы его и сэкономили.

*Татьяна Черниговская.* Я подумала, а есть ли какой-то способ выяснить существование Системы 2 не у людей — у мышки, кошки, птички?

*Олег Кузнецов.* То, что они принимают решения, — это факт.

*Татьяна Черниговская.* А подразумевает ли Система 2 рефлекссию? Она ведь не автоматическая, значит, какой-то элемент рефлексии есть.

*Олег Кузнецов.* Наверное, есть.

*Участник 4.* Чтобы не делать вопрос слишком длинным... Зная хитрости, о которых вы говорили, обучается ли человек их обходить?

*Олег Кузнецов.* Есть известная история про одного экономиста, который получил Нобелевскую премию за методы принятия экономических решений, связанные с игрой на финансовой бирже (если не ошибаюсь). Он признался, что в собственной жизни не мог заставить себя принять собственный метод, о хороших результатах которого он точно знал. Все его человеческое нутро было за другое решение. Знание теории и механизмов, которые нас отклоняют от рациональных решений, безусловно, полезно, но оно сугубо индивидуально.

*Участник 5.* Спасибо большое за доклад. Все-таки об образцах... Что считать образцами и куда их отнести? Например, заповеди Христа, правила Конфуция, Лао-цзы осмыслены, отрефлексированы, рациональны... К какой Системе их можно отнести?

*Олег Кузнецов.* Правила, сформулированные вербально, — это Система 2.

*Татьяна Черниговская.* Надо сказать о возрастающей роли кросс-культурных исследований. Например, когда читаешь китайцев, понимаешь, что Китай — как другая планета, там совершенно другое поведение. И когда мы имеем дело с людьми другой культуры, мы должны вносить эту поправку.

*Олег Кузнецов.* Да, у них шаблоны другие, у них стереотипы другие, ну и так далее.

*Участник 5.* Есть рефлексивное мышление, алгоритмическое мышление и автономное мышление. Алгоритмическое — как Система 2, а автономное — как Система 1. Но над этим есть уровень, когда решение принимается на основе чего-то другого. Простейший пример: вы идете по улице и видите бабушку, которая собирает милостыню; вы принимаете решение дать или не дать монету не на основе рациональных соображений, а на основе эмоциональных реакций, и это как некая надстройка над вот этим уровнем инструментального алгоритмического мышления. Интеллект эту цель не ставит (он решает, как ее достичь, если эта цель поставлена), цель возникает из чего-то другого — понимания счастья, того, как у вас организованы культурные ценности. То есть здесь нужно добавить еще один уровень.

*Олег Кузнецов.* В этой схеме все: система убеждений, система ценностей.

*Татьяна Черниговская.* Я подумала про игры. Скажу (в ста кавычках) про истерическое решение: возможно то, что кажется истерическим решением, на самом деле решение просчитанное.

*Участник 5.* Что можно сказать о балансе Системы 1 и Системы 2?

*Олег Кузнецов.* У каждого свой баланс. И в основном это зависит от системы ценностей, причем необязательно высоких культурных ценностей.

*Татьяна Черниговская.* Коллеги, огромное спасибо!

## Архитектура когнитивной системы с точки зрения динамической теории информации\*

*Ольга Чернавская.* Прежде всего, спасибо за приглашение... Итак, давайте я начну.

Чем же наша идеология отличается от идеологии искусственного интеллекта?

Наш подход называется естественно-конструктивистским. Но не в названии дело. Отличаемся мы конечной целью. И наша главная цель, если честно говорить, — не построить что-то, а понять, как человек думает. Как этот процесс может быть устроен? Как именно человеческий интеллект должен быть организован?

Если же говорить о сообществе, которое называется искусственным интеллектом, то главная цель там — создание некоей искусственной системы, которая могла бы исполнять ряд функций лучше, чем человек. По терминологии Татьяны Владимировны, это называется «кофеварка».

*Татьяна Черниговская.* Я разными словами называю.

*Ольга Чернавская.* Мне больше всего понравилось сравнение с кофеваркой. От этих кофеварок требуются надежность, эффективность, быстроедействие. Применительно к искусственному интеллекту это означает, что он должен так интерпретировать и воспроизводить именно человеческие качества: человеческие особенности когнитивного процесса, индивидуальность, непредсказуемость, возможность интуитивного и логического мышления, а также эмоции и чувство юмора.

Особенности и цели искусственного интеллекта и человека не пересекаются вообще. Мы будем говорить о свойствах человека, то есть об особенностях человеческого когнитивного процесса, ин-

---

\* См. запись выступления и дискуссии: Ольга Чернавская, Дмитрий Чернавский — «Архитектура когнитивной системы с точки зрения динамической теории информации» // Петербургский семинар по когнитивным исследованиям (Санкт-Петербург, ул. Галерная, 58–60, ауд. 152). Факультет свободных искусств и наук СПбГУ. 26.04.2016. URL: <https://artesliberales.spbu.ru/ru/kognitivistika?small=/ru/calendar/arhitektura-kognitivnoy-sistemy-s-tochki-zreniya-dinamicheskoy-teorii-informacii> (дата обращения: 06.09.2023).

дивидуальности, непредсказуемости, возможности интуитивного и логического мышления, а также об эмоциях и чувстве юмора. Об эмоциях и чувстве юмора буду говорить я, а про остальное — Дмитрий Сергеевич.

*Татьяна Черниговская.* Коллеги, Дмитрий Сергеевич — наш долгожданный гость...

[Аплодисменты.]

*Дмитрий Чернавский.* Спасибо, коллеги, меня согревало чувство, что нас ждут в Петербурге, и я постараюсь, так сказать, удовлетворить ваше любопытство.

На самом деле в проблеме моделирования мышления существуют два направления. Одно направление — искусственный интеллект. Здесь целью является построение робота (машины), заменяющего человека при решении многих задач. Используется положение: мышление человека основано на тех же принципах организации, что и современные логические компьютеры.

Другое направление — когнитивная наука. Здесь принимается, что мышление человека основано на иных (не всегда логических) принципах. Когнитивная наука стремится понять, как происходит мышление. Она не практическая, не ставит целью сделать что-нибудь искусственное, для нее важно «понять». Образно выражаясь, это тема вот такая: мы знаем, что мозг состоит из нейронов, мы знаем, что между нейронами скачут импульсы, мы знаем, как эти импульсы устроены, мы знаем, как устроены нейроны, но мы не знаем, как из этой импульсной суеты вдруг появляется теория всемирного тяготения, как появляются шедевры науки из того, как скачут импульсы? Вот это наша задача. Как мы будем решать ее? Был предложен естественно-конструктивный подход. Его конечной целью является построение математической модели, способной выполнять функции мышления. А что значит «функции мышления»? Надо заметить, что определения мышления, в общем-то, не существует. Но мы предлагаем перечисление свойств и функций мышления, это и будет определением. Свойства: способность рецептировать и записывать информацию, запоминать и сохранять ее, кодировать образы, обрабатывать информацию (распознавать ее), генерировать информацию, распространять ее.

Сначала рассмотрим основные положения динамической теории информации. Слово «информация» сейчас употребляется довольно часто, но в разных смыслах. В зависимости от смысла

используются дополнения, которые указывают на качество информации, на то, какая это информация.

Приведем определение информации, данное Кастлером. Оно звучит примерно так: информация есть запомненный выбор одного варианта из многих возможных и равноправных. Это определение конструктивно, потому что отражает такое свойство информации, как качество, и указывает на то, как человеком делается выбор.

Генерация — это свободный выбор, для нее свойственно наличие случайного фактора. Можно сказать, что генерация — это результат случайного поиска информации. Рецепция — предопределенный выбор, навязанный извне. Важно, что генерация и рецепция дуальны, это значит — дополнительные. Можно сказать: одно мешает другому.

Если вы записываете информацию — хорошо. Генерируете информацию — вы записанную информацию должны как-то потеснить. То есть при рецепции и генерации нужно использовать две разные подсистемы.

Кто делает выбор? Тут можно сказать следующее. Если перед нами объективная информация — это выбор, так сказать, сделанный природой. Вот Волга впадает в Каспийское море — так природа решила, это объективно, человек тут ни при чем. Если речь идет об условной информации, то выбор возникает в коллективе живых объектов (в частности, нейронов) в результате взаимодействий (договоренности, условности). Вообще, условная информация в нашей жизни очень распространена и играет очень важную роль.

Ценность информации определяется ее полезностью. Другими словами, если вы хотите получить ценную информацию, вы должны сформулировать цель и ответить на вопрос: чего вы хотите достигнуть с помощью этой информации. Если информация, полученная вами, помогает достичь цели, — она ценная. Если отдаляет от нее — это дезинформация. Исследования (и теоретические, и экспериментальные) должны сопровождаться четко поставленной целью. Мы знаем, что мышление многофункционально. Когда мы исследуем мышление, нужно четко определить: какую именно функцию мышления мы хотим исследовать. В качестве примера остановимся на разных принципах обучения связей. Ну, обучение по Хеббу, обучение по Хопфилду — это более-менее известно?

*Татьяна Черниговская.* В небольших дозах... Хебба наши студенты более-менее знают.



*Дмитрий Чернавский.* А по Хопфилду — это когда связь исходно сильная, а потом уменьшается.

При обучении (по Хеббу) вместо детерминированной программы у нас есть принцип почернения, усиления связей до некоторого порогового значения. В результате запомненная информация передается условно из правого полушария в левое. Вот для этого нужны две подсистемы. Можно также условно считать, что левое полушарие ответственно за работу (обработку информации), а правое — за генерацию информации и обучение.

Если говорить о структуре и функции образного мышления, то самым важным здесь является блок, состоящий из пластин Хопфилда и Гроссберга. Что этот блок делает? Он преобразует образ в правом полушарии в символ, это преобразование состоит из трех стадий. Первая — образ передается на пластину Хопфилда в левом полушарии (запоминается). Далее (вторая стадия) на пластине Гроссберга (в правом полушарии) реализуется принцип Кохонена «Победитель получает все»: образ из многих нейронов предстает как один возбужденный нейрон — символ образа, то есть появляется новое понятие.

Третья стадия самая интересная: после того, как символ (а символ образуется случайно, и это важно, поскольку именно случайность положения символа обеспечивает индивидуальность мышления) образуется, все прежние связи отмирают, обучаются и возникают новые межпластинные связи, и эти связи обеспечивают уже однозначный алгоритм (без случайностей) преобразования образов в символы. Полученные связи также обеспечивают декомпозицию символа. Предъявлен символ, а по связям мы можем восстановить образ. Это важное свойство.

Блоки образуют иерархическую структуру. Группа символов, связь между которыми усиливается по Хеббу, может создать «образ из символов», или «обобщенный» образ. Это и формирует символ на следующем уровне иерархии, то есть более абстрактном.

Декомпозиция происходит поэтапно. Вот предъявлен символ, довольно абстрактный. Он может декомпозироваться на предыдущий уровень в несколько символов, тоже абстрактных, но из них нужно выбрать тот, который мы имеем в виду дальше. Для этого выбора уже необходимо рецептировать информацию извне, и так доводим до образа.

Примером может служить восприятие речи. Речь — процесс последовательного восприятия временного ряда символов, поступающих извне на разных иерархических уровнях. Поясню на примере известного чеховского текста. Вот фрагмент: «Дом с мезонином, где жила Мисюсь...». Дом — это абстрактный символ, потому что разных домов много; с мезонином — тот же символ, но более конкретный; где жила Мисюсь — образ конкретный, потому что Мисюсь жила в определенном, совершенно конкретном доме.

Дальше. Вот левое и правое полушария. В левом полушарии представлены блоки. Из них важную роль играет множество типичных образов. В правом полушарии оно тоже присутствует, но до него есть так называемое размытое множество. Это множество всяких образов, процессов, которые человек в своей жизни пережил, увидел, может, не обратил на них внимания, но в каком-то размытом состоянии все это запомнилось. Вот это множество играет очень важную роль, потому что при генерации информации именно это множество является источником идей. Иногда хочется сравнить его с подсознанием. Но я не буду на этом настаивать.

Такая конструкция должна сенсомоторно обучаться, а после этого выполнять свои функции: распознавания, восприятия речи, и принятия решений — при наличии данных, при недостатке оных и при наличии противоречивых данных. По поводу принятия решений — самое интересное. Представьте себе: предъявлены объект, его образы и вся информация о его признаках. Существуют алгоритмы для преобразования двух и более образов в символы, но они противоречивы. Подчеркну, что противоречивость алгоритмов не значит противоречивость объектов. Природа не может сама себе противоречить, но могут противоречить наши попытки описания природы, то есть алгоритмы, которые создавались в правом полушарии, а потом перешли в левое полушарие, могут друг другу противоречить. Решение подобных задач требует переосмысления процессов обучения, то есть дообучения. В этом особенность задач последнего типа, когда решение принимается при наличии противоречивых данных. В решении первых двух типов задач переобучение отсутствует.

Естественно-конструктивистский подход согласуется с теорией графов, но несколько уточняет ее. Концепцию «когнитом» (которую развивает К. В. Анохин) можно представить в виде двух гиперплоскостей: в одной имеется образ, в другой — «особый

элемент», последний отличается от нейронов образа морфологически, биохимически и генетически. Вот эта концепция, которая согласуется и с теорией графов, и с нашей моделью, а именно если «особый элемент» — это символ, то тогда практически противоречия нет. Концепция «когнитом» существенно дополняет граф, так как нейрон-символ отличается от нейронов образа, и это естественно. Как только у нейрона появляется новая функция, конечно, уже изменяются и биохимия клетки, и даже морфология.

Из анатомических данных следует, что простые задачи решают более древние, более простые структуры, которые находятся в затылочной части, а те структуры, которые работают с абстракциями и символами, расположены в лобной части. То есть ото лба к затылку чередуются участки, которые выполняют функции на разных иерархических уровнях. Нижний иерархический уровень — затылок, верхний иерархический уровень — лоб.

Следующее — возможности эксперимента. Развивается экспериментальная техника бешеными темпами — чудеса, тут и инвазивный, и неинвазивный методы, количество гипотез и теорий тоже умножается, плодя необычных «детей», но при этом все данные, которых получено очень много, могут быть интерпретированы в рамках любой из предложенных теорий. Однако не предложено ни одного целенаправленного эксперимента, который бы позволял исследовать функции мышления; иными словами, современная когнитология находится на этапе формулирования актуальных целенаправленных задач. Мы рискуем предложить эксперименты, направленные на исследование свойств некоторых функций мышления, а именно функции принятия решения.

Обсудим, как происходит принятие решения в трех типах задач: при наличии однозначного алгоритма; при наличии алгоритма, но недостаточности информации; при наличии противоречивых алгоритмов.

Для решения таких задач испытуемыми должны быть не крысы, не мыши, а люди с высоким интеллектом, ученые. Цель — исследовать динамику возбуждения в процессе принятия решений и сравнить результаты. Конечно, должны использоваться неинвазивные методы, и такие есть. Например, приглашается ученый, на него устанавливают датчики или помещают его в томограф и предлагают решить задачу. Задачи первого типа — это задачи, где отсутствует творчество и используется логическое мышление. Ис-

пытуемый — человек с высшим образованием. Ему предлагается условно простая задача, например найти корень второй или третьей степени. Эта задача, конечно, не очень простая (абстрактная), но есть четкие алгоритмы, есть четкие начальные условия, и есть два исходных понятия. Возбуждаются при решении таких задач преимущественно лобные части левого полушария. И в принципе такие задачи могут быть поручены компьютеру.

Для наблюдения за ходом решения задач второго типа желательно пригласить в качестве испытуемого опытного врача-диагноста и предложить ему поставить диагноз пациенту, предложив при этом неполный список анализов. Почему неполный? Потому что, если в наличии будет вся необходимая информация, то задачу сможет решить любой студент, прочитав учебник, где написано, как решать подобные задачи. Но если задача неполная, тогда поставить диагноз, найти символ заболевания сразу не удастся. Сценарий процесса — мысль оборвалась. Символ болезни высокого уровня декомпозируется в более низкий уровень. Выбор символов на каждом уровне осуществляется за счет данных анализа, при этом возбуждаются лобные участки и возбуждение распространяется по направлению к затылочным. На определенном уровне символ не может быть создан из-за отсутствия нужной информации, тогда набор отобранных символов передается в правое полушарие, и каждый из символов декомпозируется в виртуальный, то есть в типичный образ. Там уже можно найти те косвенные признаки, которые помогают (или заменяют) традиционные признаки, предложенные в учебниках. Опытный врач, имеющий эрудицию, опыт, интуицию, может недостающие признаки в анализах восполнить осмотром пациента. В процессе решения такой задачи возбуждаются средние и затылочные участки. Наконец, врач формулирует свое решение — диагноз. При этом возбуждаются и лобные участки, и даже, может быть, все участки полушарий, потому что у врача, когда он нашел решение, появляется возможность эмоционального возбуждения положительного характера.

Наконец, третья задача — разрешение парадоксов. Испытуемым может быть, опять же, опытный врач-диагност. Ему предъявляются один пациент и все без исключения результаты обследования, нужно поставить диагноз. Сценарий процесса — попытка решить задачу логически, используя известные алгоритмы (информацию из учебников), оказывается безуспешной: больной осо-

бренный. В ходе поиска решения возбуждаются лобные участки. Попытка оказывается безуспешной, хотя необходимая информация имеется. Тогда хаотично возбуждаются нейроны всей коры — это негативное эмоциональное возбуждение. Противоречивый символ переносится в правое полушарие, декомпозируется там, при этом возбуждаются затылочные и средние части. На уровне типичных образов решение не находится. Возникает вторая волна негативного эмоционального возбуждения. Решение ищется на уровне размытого множества. Если успешное решение находится, то формируется новый типичный образ, создается алгоритм обработки, и символ называется «диагноз нового заболевания». При этом возбуждаются нейроны всей коры, и это — позитивные эмоции, эмоции типа «Эврика!». Если успешное решение не находится, то процедура повторяется вплоть до нахождения результата или до конца эксперимента. В случае успеха новое заболевание воспринимается как открытие, ему присваивается имя открывателя. И что мы должны наблюдать? Сказанное можно кратко сформулировать следующим образом: ученый, столкнувшись с парадоксом, сперва морщит лоб, затем чешет затылок и, найдя решение, хватается за голову со словами «Эврика!».

В заключение отметим, что теория мышления подошла к тому, что можно предложить постановку реального целенаправленного эксперимента. И это очень важно. Действительно, мы живем в очень интересное время. Ученые подошли к постановке целенаправленного эксперимента. Эта задача — одна их главных и актуальных. Спасибо за внимание.

*Ольга Чернавская.* Так, ну я продолжу. Собственно, Дмитрий Сергеевич рассказал о том, что мы вообще делаем, а я хотела рассказать о роли и месте эмоций в этой схеме. Мне очень нравится картинка, придуманная в 1983 году, о том, что существует провал в объяснении между свойствами мозга и свойствами разума. Имеется в виду, что мы знаем очень многое о мозге — эта информация *объективная*; кроме того, мы очень многое умеем измерять при изучении мозга и этим занимаемся. Измеряемые данные представляют собой «материю».

Мы много знаем про разум: знаем из физиологии, философии, в конце концов из собственного опыта. Разум — это дух. Но вот как соотносятся мозг и разум? Как материя способна порождать дух, или наоборот? И как вообще через эти берега перескочить? Та же

самая проблема существует и в отношении эмоций. Эмоции, с одной стороны, со стороны разума, — это субъективная самооценка существующего или будущего состояния системы. Субъективная и трудно формулируемая. С точки зрения биохимии, эмоции — это продукт, порождаемый подкорковыми структурами, композиция нейро-трансммиттеров, которая контролируется этими подкорковыми структурами, только она объективная и измеримая.

В этой когнитивной архитектуре я бы хотела показать «место эмоций» — оно в промежутке между левым и правым полушариями, а место «провала» — между «нулевым уровнем» (первыми «образными» пластинами) и всеми остальными пластинами, содержащими символы. В том смысле, что слева — нейроны, которые соответствуют образам, и это все-таки материя, «духа» здесь еще нет (хотя это не совсем точно, но назовем это так). А вот справа, где нейроны уже стали символами каких-то образов, — здесь уже есть «дух». Почему? Потому что здесь возникает та самая условная информация, которая не есть выбор, сделанный природой, а это выбор, сделанный коллективом живых существ. В данном случае нейронами. Эта информация необъективная и индивидуальная, она является порождением взаимодействия в данной системе. Где же мост через этот провал? А нигде! Нет его. Нейроны, они сами по себе прыгают через этот провал, и это нормально. Через провал не нужно строить мост — через него прыгать надо, чем нейроны и занимаются.

А где здесь эмоции? Эмоции контролируют взаимодействие между подсистемами (полушариями мозга), диалог между ними. Именно эмоции связаны со спонтанным перебросом активностей из правого в левое полушарие и назад.

Каковы же роль и место эмоций в ЕКП? Со стороны brain (мозга) — состав нейромедиаторов. Это значит, мы должны привести, как минимум, одну новую переменную, не относящуюся к нейронам коры. Пусть это будет эффективная агрегатная переменная — стимуляторы минус ингибиторы. Если этого недостаточно, тогда нужно будет добавить что-то еще, например допамин, адреналин, эндорфин и т. д. Но мы пока попробуем просто взять одну агрегатную переменную. Она будет называться  $\mu(t)$ . Что может быть привязано к самооценке системы со стороны разума? То есть нам нужно обеспечить самооценку состояния всей системы. А как это сделать? Переменная одного нейрона этого не сделает, это нереаль-

но. Мы думаем, что самый хороший кандидат на роль инструмента самооценки — это амплитуда шума. Почему мы пришли к такому выводу? Потому что шум — это инструмент, помогающий в генерации информации. Для того чтобы система эффективно ее генерировала, амплитуда шума должна повышаться. На уровне интуиции шум — это нечто стохастическое, мешающее, раздражающее. Если раздражение усиливается, то субъективно состояние человека плохое. Но когда задача решена, когда все хорошо, шум уже ни к чему. Шум естественным образом уменьшается, и это уменьшение амплитуды шума должно соответствовать положительным эмоциям.

Так вот, основная гипотеза: эмоциональное проявление в нашей схеме должно определяться производной со смысловым минусом  $dZ(t)/dt$ . Эмоции «равны» —  $dZ(t)/dt$ . Причем заметим, что производная может иметь только два знака — или плюс, или минус, что соответствует отрицательным и положительным эмоциям.

Какие соображения мы еще использовали? Я пока говорю об эмоциях прагматических, то есть связанных с достижением какой-то цели или с решением какой-то проблемы. И с этим все более-менее понятно: приближение к цели — положительные эмоции, отдаление — отрицательные. А с точки зрения динамической теории информации (там система координат другая) те эмоции, которые помогают рецептировать информацию (закрепляющие), — положительные. А те, которые влияют на генерацию информации (побуждающие), — отрицательные. Но и те, и другие эмоции связаны с изменением амплитуды шума.

Уравнения, которые Дмитрий Сергеевич не приводил, я привожу с единственной целью — сказать, что этот блок уравнений относится к нейронам типа Хопфилда и Гросберга, нейронам коры. Что здесь есть? Сами переменные нейронов, шум (амплитуда шума  $Z(t)$ ), который присутствует только в правом полушарии, и переменная  $\Lambda(t)$ , которая задает связь между подсистемами, между правым и левым полушариями (то, что соответствует *corpus callosum*) и присутствует в каждом уравнении («прошивает» всю систему). Причем раньше для амплитуды шума  $Z(t)$  и переменной  $\Lambda(t)$  не было уравнений, они считались параметрами системы. Так вот, обратите внимание на последнее уравнение

$$\Lambda(t) = \Lambda_0 \times \text{sign} \left[ - \frac{dZ(t)}{dt} \times \tau_\Lambda \right],$$

где есть параметры  $\Lambda_0$ ,  $\tau_\Lambda$  (некоторые характерные величины), а производная от переменной  $Z(t)$  задает динамику переменной  $\Lambda(t)$ . Таким образом, эта концепция позволяет нам связать эмоции (амплитуду шума, состав нейротрансмиттеров) с переменной  $\Lambda(t)$ , то есть позволяет представить динамику перехода активности из левого полушария в правое и наоборот.

Давайте теперь подумаем, а что такое неожиданность, сюрприз? Неожиданность всегда порождает у человека сильную эмоциональную реакцию, причем эта реакция отрицательная. Сюрприз — всегда неприятный. Он может стать приятным, когда человек понимает, как на него реагировать. Первая реакция — это необходимость адаптироваться к новой ситуации, которую ты не ожидал, не хотел, чтобы она произошла, и вообще она тебе была ни к чему. Хорошо известная информация обрабатывается в левом полушарии, а если возникает неожиданность (новая ситуация), то информация будет обрабатываться в правом полушарии. То есть как происходит «понимание»? Например, вы что-то такое новое узнали и поняли, встроили это новое в какую-то вашу собственную систему, уже существующую. А система где? Она в левом полушарии хранится, правое полушарие ее уже создало и передало в левое. То есть активируется связь, при которой информация передается из правого полушария в левое, и после правое полушарие может отдохнуть. Вот это и есть момент истины, или момент «Ага!», и он интерпретируется как положительные эмоции.

Еще одно соображение. Была статья Шмидхубера (Schmidhuber), где выдвигался тезис: конечной целью живого организма является сжатие информации, и акт достижения этой цели должен сопровождаться радостью. На первый взгляд, это утверждение представляется нелепым. Казалось бы, у человека существуют гораздо более актуальные цели, чем сжатие информации, ему и без этого есть чем заняться. Но, если подумать, этот тезис близок к утверждению Сенеки о том, что цель человека — стремление от менее совершенного состояния к более совершенному. А что есть совершенное? Совершенное (в нашей терминологии и идеологии) — это создание нового символа, обработка новой информации, восприятие ее и создание нового символа. Таким образом, любой акт формирования нового символа в нашей идеологии должен приносить радость, но любой акт формирования символа, по



определению, есть акт сжатия информации. Так что забавным образом конечный вывод совпадает с тезисом Шмидхубера.

Как правило, распознавание образов идет рекуррентным способом, то есть решается эта задача на нулевом уровне, на уровне Хопфилда. Если новый воспринимаемый объект абсолютно точно соответствует существующему в системе типичному образу, тогда задача решается в левом полушарии мгновенно. Если он похож, но не совсем, тогда система начинает рассуждать: насколько похож, на кого похож, возникают такие вот рекуррентные выкладки. А амплитуда шума при этом как-то увеличивается-уменьшается и т. д. Если правое полушарие сумело обработать этот объект, выучить его настолько, что он уже записан в «черном цвете», объект превращается в новый типичный образ, который с радостью передается в левое полушарие, и, соответственно, из-за этого шум падает до своего нормального значения, что соответствует позитивным эмоциям.

Что такое прогноз? Прогноз можно трактовать как распознавание процесса во времени. Подчеркну: не распознавание образа, а распознавание процесса. Прогноз требует уже большего уровня развития системы, потому что он происходит не на первых, а на вторых плоскостях. Каким образом? Если этот процесс выучить до такой степени, чтобы образовался его единый символ, то система, получая последовательную информацию о стадиях процесса, уже ждет, что речь пойдет о предполагаемом процессе, ждет его символа.

А что будет, если прогноз неправильный? Вот здесь как раз начинается чувство юмора, потому что чувство юмора — это способность системы быстро адаптироваться к неожиданным ситуациям, получая от этого удовольствие. Что имеется в виду? Вот одна и та же картинка соответствует процессу, который шел-шел и, вплоть до какого-то момента, мог относиться и к одному символу, и к другому. Процесс и информация одни и те же, а картинка и символ процесса разные. В русском варианте можно привести такой пример: «Дед Макар сидел на крыльце и крутил козью ножку». Схема и представление процесса есть. Следующий блок информации: «Коза недовольно верещала». Это значит, что он не папиросу крутил, а зачем-то крутил ногу козе.

Я долго искала английский аналог, и он недавно нашелся. Вот фрагмент ситуации из жизни. На одной из конференций ученый

с пафосом начинает свой доклад: «Ladies and gentlemen, to be or not to be». Аудитория ждет, что дальше будет произнесено тем же тоном «that is the question». Но ситуация разворачивается иначе: сзади выскакивает какой-то мужчина и ехидным тоном кричит: «It's a very good question». То есть, по идее, информация та же самая, все то же самое, только первая картинка — это Шекспир, трагедия, а вторая — типичная для конференции ситуация, когда постоянно звучит утверждение, что «очень хороший вопрос». В этом случае один символ — Шекспир, а другой — конференция.

Как можно получить от этого удовольствие? Если у вас есть образы и одного процесса и другого, есть символы и одного процесса и другого, вы знаете, что это такое, то есть вы имеете достаточную компетенцию, тогда от системы требуется всего лишь «перескочить» с одной готовой цепочки на другую готовую. Не требуется обрабатывать новую информацию, не нужно обрабатывать новый пул, а просто система перескакивает. А чтобы перескочить, нужны специфические усилия, какая-то встряска. Человеческий смех может служить такой встряской.

Голдберг говорил, что правое полушарие предназначено для обучения, левое — для работы с хорошо известной информацией. Это полностью согласуется с результатами нашего подхода и результатами динамической теории информации. Как-то не очень настаивая, он также говорит, что левое полушарие продуцирует положительные эмоции, а правое полушарие продуцирует отрицательные эмоции. Тут подход почти совпадает. Мы считаем, что отрицательные эмоции — это *необходимость включения* правого полушария, а положительные — это *возможность* обходиться действиями только левого.

Теперь я хочу перейти к проблеме, которая меня очень волновала. Что такое шедевр? Поясню. Пока речь шла о прагматических эмоциях, все было более-менее понятно. А как быть с эстетическими эмоциями? Это восприятие явлений природы, произведений искусства, эти эмоции не преследуют конкретной цели. Вы их можете воспринимать, можете не воспринимать — ни жарко, ни холодно вам от этого не станет.

Эти эмоции индивидуальны. Более того, они объективны, в отличие от всех других эмоций. Мурашки по коже либо бегут, либо не бегут от какого-то произведения, от какого-то явления. Симулировать их невозможно. Можно политкорректно сказать:

«Да, прекрасное произведение искусства». А вот мурашки нельзя вызвать.

Обычно эстетические эмоции объясняют какими-то детскими впечатлениями, связывают с подсознанием, личными ассоциациями, влиянием культурной среды, в данном случае я имею в виду мини-среду. Одним словом, это не мода, не влияние массмедиа.

Так вот, эти эмоции индивидуальны. Тогда возникает вопрос: что такое шедевр? Почему одно произведение искусства считается гениальным, а про другие этого не говорят? Есть очень большое искушение сказать, что шедевр — это порождение моды, массмедиа. И даже можно сказать, что шедевр — продукт общественной договоренности, выраженный в долларовой эквиваленте. Можно! Но это неправда. Точнее, это не вся правда. Что-то должно быть в самом шедевре, что отличает его от нешедевра. Чем Моцарт отличается от Сальери? Хотя Сальери очень уважаемый в свое время композитор, но в нашем понимании Моцарт и Сальери — это шедевр и нешедевр.

Приведу несколько наводящих соображений. Одно из них принадлежит Татьяне Владимировне — «ценность в неправильности». Пушкин тоже на этом акцентировал внимание: «гений — парадоксов друг». А что такое гений и почему он друг парадоксов? Дмитрий Сергеевич Чернавский в той же компании, он говорит: «В шедевре должна быть точка бифуркации». А что это такое? Точку бифуркации еще надо найти и перевести на человеческий язык. И, наконец, еще одна формулировка — «видеть невидимое, соединять несоединимое». В какой-то момент, когда я думала о природе возникновения шедевра, эта последняя мысль также пришла мне в голову.

И еще одно важное отступление. Вернемся к первой части доклада, где рассказывалось о том, как множество типичных образов создается из обилия первичных образов. Что такое правило Хебба и правило Хопфилда? Сила связей, по Хеббу, при обучении изменяется со временем. А хопфилдовское правило — это отсечение лишнего. То есть нужные, информативные связи с самого начала сильные и постоянные, а ненужные связи убираются. По Хеббу (правое полушарие), происходит выбор, а в левом полушарии — отбор. Обратите внимание, в первом случае (пластина Н0) нейронов больше. Это понятно: когда система обучается, она получает и какую-то побочную информацию. Система ее записывает. Когда

какой-то образ доходит до черных связей и до состояния выученного, он передается в левое полушарие (на пластину Н<sub>туп</sub>).

Что при этом происходит? Гораздо больше нейронов участвует на пластине Н<sub>0</sub> в правом полушарии. Причем «гало-нейроны» — они вокруг и не входят в типичный образ. Гало-нейроны отбрасываются при переходе с пластины Н<sub>0</sub> на пластину Н<sub>туп</sub>. Нейроны, которые составляют типичные признаки, трактуются как «типичные признаки» данного образа. Гало-нейроны — это нетипичные, несущественные признаки. При переходе к пластине типичных образов Н<sub>туп</sub> часть ассоциативных связей теряется: на пластине Н<sub>0</sub> какие-то образы связаны, а на пластине Н<sub>туп</sub> уже нет.

Гипотеза. Эстетические эмоции представляют собой воздействия в направлении от правого полушария к левому полушарию с участием «серых связей», как раз тех самых гало-нейронов. Эффект от активации гало-нейронов — некие смутные впечатления. Не будучи пересланными на пластину типичных образов, они не вошли в нейроны, с которыми символы связаны. То есть гало-нейроны символов не имеют собственной формулировки. Их активация создает некие смутные впечатления, волнения, те самые мурашки по коже, которые словами, символами, выражены быть не могут.

Вернемся к шедевру. Произведение искусства воспринимается в пластинках Хопфилда. Наша гипотеза: шедевр связан с так называемым «парадоксом распознавания». Как происходит распознавание? Если объект хорошо всем известен, с этим справляется только левое полушарие. Оно активировать символы, эмоций при этом никаких. Если объект совсем не известный, совсем ни на что не похож, тогда его обрабатывает только правое полушарие. Потом отправляет в левое полушарие, получив при этом легкие эмоции. Об этом говорит режиссер Марк Захаров: «Музыка, которая ни на что не похожа, никому не нужна, никому не интересна». Он вспоминал свою встречу с композитором Алексеем Рыбниковым, который принес музыку к фильму «Тот самый Мюнхгаузен». Прекрасная, гениальная музыка, вроде бы и по духу все правильно, все хорошо, но, по словам Рыбникова, «что-то напоминает, как бы в плагиате не обвинили». Ответ Захарова, по сути, формулирует, что такое нешедевр.

Когда возникает парадокс? Я вижу два пути. Первый путь: когда объект ну очень похож, отличается одним гало-нейроном,

может быть, отличие даже не видно глазу. Вот, например, «Черный квадрат» Малевича: он не квадрат и не черный. То есть если его начать измерять линейкой и спектром, то это будет не черный и не квадрат. Отличие настолько мало, что мозг его не воспринимает сознательно. Глаз видит, *мозг* знает, а *разум* нет. Именно это противоречие создает ощущение шедевра. Второй путь: когда объект похож сразу на очень многое. Тогда левое полушарие просто не может выбрать среди множества похожего, множества переходов туда-сюда, и впадает в ступор. У меня есть много любимых произведений, та же самая музыка Рыбникова к «Мюнхгаузену...». Когда я ее слышу, я впадаю в ступор, бросаю все дела, просто сижу и слушаю. Это парадокс распознавания. Это и есть, в моем понимании, «соединять несоединимое», причем похожесть должна быть на уровне гало-нейронов. То есть типичные образы должны быть разные, а вот на уровне гало-нейронов они должны иметь богатые ассоциативные связи.

Одним словом, я бы хотела сказать, что, если система бедная и, так сказать, «репертуар» у системы бедный (не эрудированный, не обученный), у нее эмоций будет мало. Если система богатая, репертуар богатый, то такой человек имеет большой шанс получить впечатления, эстетические эмоции.

Теперь с «общественной» точки зрения шедевр — это как? А это все те же самые механизмы. Общественное сознание гораздо более усреднено и обеднено, чем сознание одного человека. То есть определение какого-то явления — это типичный образ, стандарт, и в общественном сознании этих типичных признаков меньше, чем у каждого конкретного человека.

В науке шедевром называется открытие. И здесь, опять же, механизма два. Первый — видеть невидимое, то есть уметь сформулировать то, что видят-то все, но не формулирует (не замечает) никто. Примером могут служить открытия (шедевры) Ньютона, Максвелла — закон всемирного тяготения, законы Максвелла и пр. Второй механизм — соединять несоединимое, разрешать парадоксы.

## Дискуссия

*Участник 1.* У меня такой вопрос — в вашей трактовке эмоций мне немного не хватает эволюционного момента. У вас получается, что юмор создает позитивный эффект тогда, когда проблема

оказывается почему-либо легко решаемой, не требующей вовлечения правого полушария и других сложных вещей. Если к этому подходить с точки зрения эволюции, тогда получается, что, столкнувшись с любыми сложными вещами, мы могли бы сразу снимать проблему, начиная шутить на эту тему. И мы не решили бы ни одной сложной проблемы, мы сразу спускали бы ее в сторону юмора. Это было бы гораздо более эффективное решение, чем доходить до истины, правильно?

*Ольга Чернавская.* Нет, во-первых, это миф....

*Участник 1.* Я еще продолжу. Мы знаем, что у нас есть механизм торможения этого юмора — мы не можем без конца шутить, мы в какой-то момент начинаем от этого уставать. Этот механизм — социальный и, видимо, какой-то психологический, благодаря ему мы, пошутив-пошутив, возвращаемся опять к серьезному состоянию. В вашей модели как-то можно описать возврат к серьезности и к тому, чтобы распрощаться с юмором наконец?

*Ольга Чернавская.* Нет, вы называете юмором не естественную реакцию на что-то произошедшее, а попытку шутить и попытку смешить окружающих. Вот вы встретились с какой-то совершенно нормальной, объективной жизненной ситуацией — вы ее не создавали специально ради того, чтобы пошутить, а встретились и встретились. И как вы на нее реагируете? Вот мое утверждение: если вы эту ситуацию знаете, если она для вас одновременно и неожиданна, и знакома, то это вызывает смех... фактически она для вас — отчасти шедевр.

*Татьяна Черниговская.* Если тортом в лицо запустить...

*Ольга Чернавская.* Это к юмору не имеет никакого отношения.

*Татьяна Черниговская.* Я поэтому и говорю, что здесь язык нам портит всю картинку.

*Ольга Чернавская.* Естественно.

*Участник 1.* Нет, это получается не очень хорошо, потому что, если я изначально ничего не знаю, то, значит, что-то же я должен узнать как-то. Столкнувшись с чем-то, что я совсем...

*Ольга Чернавская.* Если вы ничего не знаете, у вас и чувства юмора тоже нет.

*Татьяна Черниговская.* Да, а если мы много знаем, у нас его тоже может не быть. Например, точно известно, я оппонировала диссертацию, что при шизофрении (не при психиатрах будет сказано) с чувством юмора совсем плохо, вплоть до захлопывания.

При этом мозг может быть высоко креативный и даже гениальный.

*Ольга Чернавская.* На какие-то вопросы наша модель умеет отвечать, на какие-то не умеет. Мы понимаем, почему есть два полушария, зачем мужчины и женщины... это мы все умеем. А вот что такое умный человек, мы не знаем. И не говорите мне про IQ... Вот как сформулировать, что этот человек умный? На языке модели как должна выглядеть картинка? Пока не знаю, буду думать.

*Участник 2.* Хотел бы задать два вопроса. Первый — об опасности переноса модели на мозг, особенно на правое и левое полушария. Потому что посмотрите: построили систему, работающую по вашей модели, и перерезали кабель, который соединяет две наши подсистемы, и ваша модель не работает. А мозг работает прекрасно...

*Ольга Чернавская.* Она начинает работать по-другому.

*Участник 2.* Нет, она просто перестает.

*Ольга Чернавская.* Мы знаем, как работает модель дальше, если перерезать кабель.

*Участник 2.* Но вы знаете, как работает реальный мозг, если перерезать мозолистое тело?

*Ольга Чернавская.* А что вы имеете в виду?

*Участник 2.* Он работает почти так же хорошо, как и не перерезанный, что невозможно объяснить, если бы он работал по вашей модели.

*Дмитрий Чернавский.* Пожалуй, я попытаюсь ответить на этот вопрос. Я говорил уже, что сопоставления модели с работой реального мозга только-только начинаются. Как работает реальный мозг с точки зрения этой модели, нужно еще выяснять...

*Татьяна Черниговская.* Лет 500 мы еще будем этим делом заниматься — выяснять, как работает реальный мозг.

*Дмитрий Чернавский.* Да, но выяснять нужно целенаправленно. Вот такая-то функция, как она выполняется? Из нашей теории следует, что ученый сперва морщит лоб, а потом чешет в затылке.

*Татьяна Черниговская.* Это у вас метафора активации...

*Дмитрий Чернавский.* А представьте, эксперимент сделан, и ученый сперва почесал в затылке, а потом наморщил лоб? Ответа два: либо наша теория неправильная, либо он плохой ученый.

*Татьяна Черниговская.* Нет, есть еще варианты. Мне, кстати, очень понравилась эта идея, но «мозговики» бы сейчас сказали:

«Слушайте, здесь очень много наслаивается». Например, может наслоиться вот что: сам факт сложности любой задачи. То, что называется когнитивной нагрузкой. Задача какая: идиотская или, наоборот, не идиотская, изящная или не изящная? Вот если человеку, даже с высоким уровнем, задача так поставлена, что ему вообще трудно, тогда результат, который вы получите, будет ответом на трудность, он будет свидетельствовать о сложности работы. Я к тому говорю, что это очень сложно — построить задачу, чтобы получить ответ...

*Ольга Чернавская.* Самое сложное — если НЕ поставили задачу.

*Татьяна Черниговская.* Именно поэтому я все время говорю, что ошибки появляются, так как люди очень плохо думают, они просто неправильно думают. Поэтому ставят не ту задачу — потом удивляются...

*Дмитрий Чернавский.* Чтобы ставить ту или не ту задачу, нужно цель правильно ставить. Когда вы говорите о задаче — в рамках какой цели она ТАМ?

*Татьяна Черниговская.* Вот это вопрос о том, ЧТО мы хотим? Если мы хотим увидеть «адреса» в мозге для вилок, ложек, микрофонов и стульев, то мы совсем дурачки, потому что так вопрос не ставится. Это не про адрес. В мозге нет кладовки, нет библиотеки, там не лежит ничего на полках... А оно все время перемещается. Это динамическая, в самом настоящем смысле динамическая ситуация. То есть все время меняются «адреса» и векторы движения: никто не обещал, что вы вилку будете искать среди предметов кухни, эта вилка может быть под подушкой, среди рюмок или застряла в книжке Шопенгауэра, потому что вы заложили ее там. Она может быть где угодно. Ну ладно, извините.

*Дмитрий Чернавский.* Татьяна Владимировна, что касается постановки эксперимента... Вот Григорий Саввич Сковорода, философ, говорил: «Господь создал все сложное ненужным, а нужное несложным».

*Татьяна Черниговская.* Вот прелесть! Сковорода был замечательный.

*Дмитрий Чернавский.* Когда говорится о сложности задачи, если четко сформулирована цель и в рамках цели поставлен вопрос о том, с какой точностью мы хотим эту цель выполнить, тогда каждая сложная задача становится не очень сложной. Понятие



сложности явления вообще не может жить, потому что оно зависит от того, с какой точностью мы хотим описать явление. Если с высокой точностью, очень высокой, то будет очень сложно.

*Татьяна Черниговская.* Вы сказали, кошки-мышки... я не говорю, что они никогда не были полезны. Я не говорю, что эксперименты на кошках, мышках и свинках всегда были не полезны, но сейчас нам кошки-мышки не помогут... Проект европейский идет — они же эту мышь через 150 лет собираются дублировать. И что?

*Дмитрий Чернавский.* Я бы сказал так: мы предложили в качестве испытуемого ученого. А можно сказать: а почему в качестве испытуемого вместо ученого вы не возьмете крысу? Ведь есть много трудностей в работе с людьми. Крысы устроены просто, но они одинаковые, а люди очень разные.

*Участник 2.* Ученый-японец будет считать правым полушарием, ученый-американец будет считать левым полушарием. Японцы с детства считают, они могут разговаривать и считать одновременно, включая оба полушария. Европейцы этого не могут. Ученый-шизоид, не знающий слов для эмоций, будет оба своих полушария использовать как левое. А как быть с каким-нибудь ученым эмоциональным, гиперактивным, страдающим маниакально-депрессивным психозом? Вы же не будете проверять всех на здоровье, на особенности личности, то есть каждый ученый будет сильно непредсказуем, он не эталонный ученый. И это уже не проблема сложности, а проблема разнообразия людей, в том числе и ученых.

И последнее еще. Одна и та же эмоция может выглядеть по-разному, даже у одного и того же человека, смотря что вызвала эта эмоция, и наоборот. Я могу сильно разозлиться или сильно обрадоваться, а вы увидите совершенно одну и ту же картинку. Это о трудностях экспериментального изучения...

*Дмитрий Чернавский.* Я скажу так: безусловно, вы правы, в том, что любую задачу, которую решает мозг, один решит так, а другой — иначе.

*Участник 2.* Есть еще женщина и мужчина. Чувство стыда у женщин выглядит, как чувство вины у мужчин. А это разные чувства.

*Дмитрий Чернавский.* Дело в том, что в восточных цивилизациях действительно и обучение, и мышление организованы по-другому. В китайской медицине, например, не лечат отдельные

болезни, там лечат всего человека. В то время как на Западе лечат отдельные болезни. Это разный подход. Поэтому вы правы, наверное, что наши предсказания в основном относятся к ученым европейской культуры и европейского образования и воспитания.

*Татьяна Черниговская.* Кстати, советую тем, кто этого не знает, обратиться к работам Александрова, который занимается культурными отличиями в мышлении. Сейчас есть очень интересные данные про генетику.

*Участник 3.* Вопрос о промежуточном состоянии между крысой и ученым — о ребенке. Скажите, пожалуйста, нейронов-символов у младенца еще нет, а с какого момента они появляются? Ориентировочно есть ли нейроны, которые с большей вероятностью могут стать нейронами-символами? И вообще, когда ребенок прыгает, через «провал», он приблизительно знает, куда прыгает и чем это предопределено? Это у каждого индивидуально, или до какой-то степени это предопределено?

*Ольга Чернавская.* Спасибо, интересный вопрос. Не знает он, куда прыгать, и не может знать. Более того, именно то, что он не знает, он не может и сказать, куда прыгает. Именно этот факт его индивидуальность и порождает. Индивидуальность одного человека, не отличие американца от японца. И американцы, и японцы — они все очень разные тоже. А то, что каждый из миллиардов человек, индивидуален, связано как раз с тем, что он не знает, куда прыгать, и он и не должен этого знать. Процесс выбора символа я не могу сказать, в каком возрасте он должен идти, я не специалист. Как раз сам процесс формирования символов в нашей модели неустойчив, он устроен таким образом, что система не может предсказать и не должна, и не может выбрать лучший вариант. Условно: выбор не должен быть лучшим, он должен быть индивидуальным, именно это создает личность ребенка. А в каком возрасте?

*Татьяна Черниговская.* Если есть еще непреодолимое желание задать вопрос, то задавайте, если нет, то огромное вам спасибо.

## Эволюция языка и общества через призму миллионов оцифрованных книг\*

*Валерий Соловьев.* Добрый вечер, уважаемые коллеги! Прежде всего, хочу поблагодарить за возможность выступить на столь авторитетном семинаре. Я у вас впервые.

*Татьяна Черниговская.* Приезжайте чаще!

*Валерий Соловьев.* Тема доклада — «Эволюция языка и общества через призму миллионов оцифрованных книг». Расскажу, о чем здесь пойдет речь. Мы используем такой известный инструмент, как Google Books Ngram. Он был создан на основе крупнейших библиотек мира в конце 2010 года и содержит 8 млн оцифрованных книг на 8 основных европейских языках, что составляет примерно 6% всех изданных книг. Это очень большая коллекция. Например, для английского языка она содержит более 500 млрд слов, или, точнее, токенов. Для русского языка — 67 млрд, что в 200 раз больше, чем размещено в «Национальном корпусе русского языка» (НКРЯ). Этот ресурс является диахроническим. Там содержатся данные начиная с 1500 года, когда были изданы первые книги, но в XVI–XVII веках книг было мало и, соответственно, данных было мало, другими словами, они ненадежные — сам Google рекомендует использовать данные начиная с 1800 года. Сейчас все заканчивается 2008 годом, но мы ожидаем, что коллекция будет расширяться и на последующий период. Пока данные за этот период.

Поисковая система Google Books Ngram имеет очень удобное графическое представление частот  $n$ -грамм (последовательность из  $n$  рядом стоящих слов). Базовая статья, посвященная этому ресурсу, была опубликована в журнале Science [Michel et al., 2011]. В статье высказана мысль о том, что «наиболее важные исторические тренды ассоциируются с частотой  $n$ -грамм». Это ключевая фраза.

---

\* См. запись выступления и дискуссии: Валерий Соловьев — «Эволюция языка и общества через призму миллионов оцифрованных книг» // Петербургский семинар по когнитивным исследованиям (Санкт-Петербург, ул. Галерная, 58–60, ауд. 152). Факультет свободных искусств и наук СПбГУ. 18.10.2016. URL: <https://arteliberales.spbu.ru/ru/kognitivistika?big=/ru/calendar/tag/38&small=/ru/calendar/evolyuciya-yazyka-i-obshchestva-cherez-prizmu-millionov-ocifrovannyh-knig> (дата обращения: 06.09.2023).

В Гарварде создана специальная лаборатория. Ученые, работающие там, обозначили новое научное направление, которое назвали термином «culturomics», и определили своей целью квантитативное изучение человеческой культуры (культура имеется в виду в широком смысле: все, что сделано человечеством) сквозь века и общества.

Итак, о чем я буду рассказывать? Сначала я хочу проанализировать данные некоторых графиков из названной выше статьи и два слова скажу о возможных направлениях исследования. Затем пообсуждаем уровень достоверности данных этого корпуса. Наконец, я буду говорить о конкретных исследованиях в области психологии, социологии и лингвистики. И далее — некое заключение.

В статье в Science [Michei et al., 2011] представлен график, где показано, что многие неправильные глаголы в английском языке стремятся стать правильными. Там приводится глагол *chide* — ‘ворчать, упрекать’. Он исходно неправильный. У него вторая форма или *chid*, или *chode*. В 1800 году этот глагол употреблялся фактически только в своей неправильной форме, а в правильной форме почти не употреблялся. Частота употребления этого глагола с годами меняется. В 2000 году, глагол в основном употребляется уже только в своей правильной форме. Если посмотреть словари английского языка, то некоторые по-прежнему дают устаревшую неправильную форму, а другие — уже современную, правильную. Можно сказать, что первые явно устарели и не отслеживают тенденции в изменении языка.

Из того же графика следует, что с помощью ресурса Google Books Ngram мы можем получать некие количественные характеристики того или иного явления. Мы, например, можем понять, что сейчас правильная форма этого глагола употребляется примерно в 100 раз чаще. Можно определить, в течение какого промежутка времени эти две формы сосуществовали. Ориентировочно это 20–25 лет, то есть период одного поколения, а потом частота употребления одной формы значительно опережает частоту употребления другой. Можно посмотреть скорость, с которой падает частота использования одной из этих форм. Дальше, если сравнивать разные глаголы, то можно изучать причины, или факторы, от которых зависит, с какой скоростью падает частота неправильной формы у разных глаголов.

В качестве следующего премьеры я хочу продемонстрировать, какого рода данные мы имеем и что с ними можно делать. Второй пример будет связан с гастрономией: посмотрим, насколько часто употребляются те или иные гастрономические термины в американской литературе (графики в той же статье [Michel et al., 2011]). Тут наблюдаем довольно странное явление, например *ice cream* был крайне популярен примерно в 1940–1950-х годах, а потом вдруг какое-то неожиданное падение интереса к *ice cream*. Не знаю, с чем это связано. А вот другие вещи более понятны. Например, *pizza* и *pasta* появляются только где-то после Второй мировой войны. Потом они резко набирают популярность, причем практически синхронно — и *pizza* и *pasta*. А вот *sushi* начинает набирать популярность только ближе к 1980 году.

Так что, если кто-то хочет изучать кулинарную динамику — вот данные. Можно ли получить такого рода информацию каким-то другим путем? Как, например, проследить интерес к пицце в США? Собрать, сколько было построено пиццерий в те или иные годы? Но это, на мой взгляд, крайне сложно, если вообще возможно. А здесь достаточно нажать кнопку один раз вот на этом ресурсе, набрать слово, и мы такую статистику получаем.

Что касается русского языка: у нас никогда не падал интерес к мороженому, он только возрастает. А *пицца* и *гамбургеры* одновременно начинают быть популярными только в конце 1980-х годов.

Теперь рассмотрим вопрос достоверности данных. Ресурс Google Books Ngram много критикуется. В различных статьях приводятся проблемные моменты использования этого ресурса. И, когда я выступаю с докладами на разных конференциях, мне каждый раз задают практически одни и те же вопросы. Поэтому я решил начать с ответов на эти популярные вопросы.

Итак, какие же основные проблемы? Ну, первое — неполнота коллекции. Эта коллекция содержит только оцифрованные книги. То есть там, например, нет периодики, нет устной речи. Ну, что можно сказать? Как создать корпус устной речи XVI или XVII века, я просто не представляю. Теперь корпус периодики — это просто отдельная от корпуса книг вещь, этим надо заниматься. Я думаю, то, что Google выбрал именно книги, оправдано тем, что книги начали выходить раньше, чем периодика, скажем. То есть достаточно много книг существует уже в XVI и XVII веках, в XVIII веке много книг. Периодики тогда было еще существенно меньше.

Еще один вопрос касается сбалансированности. Сбалансирован этот корпус или не сбалансирован? Во-первых, не очень понятно, что такое сбалансированность. Я нигде не видел строгого общепринятого определения, какой корпус следует считать сбалансированным, а какой нет. Моя точка зрения такая на этот счет: было бы хорошо, чтобы корпус отражал реальное состояние и тенденции развития общества. Если в какой-то период развития общества, допустим, как сейчас, превалирует наука и она активно развивается, а религия как-то не в очень большом почете, то есть издается масса научных книг, а религиозных — мало, тогда, кажется, что для современного периода научной литературы должно быть больше, чем религиозной, и это будет соответствовать балансу интересов в обществе. А вот в XVI и XVII веках наука была представлена крайне слабо, и, поскольку общество было религиозным, издавалось больше религиозной литературы. Поэтому кажется, что для того периода должно быть больше религиозной литературы, чем научной. И, разумеется, точно такую же картину мы и имеем в этом Google Books. Почему? А потому что стратегия создания корпуса выглядит следующим образом. Google приезжает в какую-нибудь крупную библиотеку, типа библиотеки Гарвардского университета, сканирует все, что там есть, и уезжает. Стоит говорить о том, в какой мере библиотеки крупнейших университетов мира (там не одна сканировалась, а много библиотек) отражают реальное положение дел в обществе. Вот если мы признаем, что идея создания библиотек была удачной и что книжки, которые там хранятся, действительно отражают ситуацию в обществе, то тогда, я думаю, что Google Books Ngram очень хорошо сбалансирован.

Еще проблема — ошибки распознавания символов. Она связана с тем, что сначала текст сканируется, а затем применяется система оптического распознавания символов — естественно, с ошибками.

И четвертая проблема, которая обсуждается, — это неверная датировка произведений. Она связана, например, с переизданием книг.

Давайте последние две проблемы рассмотрим более подробно. Например, ошибки распознавания символов: я остановлюсь на наиболее сложном случае. Отмечу, что для английского языка, конечно, точность распознавания выше, чем для русского; в связи с этим один из наиболее сложных случаев распознавания симво-

лов — это, например, отличить в русском языке буквы «и» и «н», особенно если качество печати плохое.

Приведу фрагмент: текст плохого качества, фраза — «сквозь иней зеленеет». Я взял слово «иней», набрал его в Google Books Ngram и получил вот такую ссылку: «сквозь иией зеленеет». То есть буква «н» действительно распознана как буква «и».

Насколько же этих ошибок много и как они влияют на ситуацию? Вот статистика. В поисковой строке я набираю «иней» и «иией». Частота слова «иией» почти совпадает с нулевой отметкой. Здесь приведены точные данные для 2008 года. Частота этой конкретно ошибки в тысячу раз меньше, чем частота основного слова, то есть доля ошибок составляет 0,1 %. Значит, если бы этой ошибки не было, если бы распознавание было идеальным, то график для слова «иней» изменился бы на 0,1 %, мы бы визуально этого не заметили. Очевидно, ни в каких статистических исследованиях это не повлияет на результат. Ну и можно отметить еще: если слово или, точнее, частота какого-то набора букв очень-очень низкая, то, скорее всего, это или ошибка, или действительно уж очень редкое слово. То есть вот с настолько редкими словами нужно работать осторожно.

Теперь проблема датировки произведений. Ну, во-первых, хочу отметить, что доля переизданий незначительная. Если вы представите себе все книги, которые были изданы, например, в XIX веке на русском языке, то какую часть из них переиздали сейчас, в последние годы? Очень мало. Во-вторых, если книгу переиздали (словарь Даля, скажем), это означает, что она востребована в отличие от других книг, которые были изданы в тот период времени. Причем надо полагать, что все-таки словарь Даля востребован в своем, так сказать, полном виде, вместе с устаревшими словами. А иначе его могли бы просто укоротить, обрезать, выкинуть устаревшие слова, оставить только современные. Таким образом, получается, что старинные слова датированы годом переиздания, а значит, они как бы переносятся из старины в современный русский язык, и современный язык, можно сказать, «состаривается» немножко.

Что на это можно возразить? Во-первых, Google с этой проблемой знаком и занимается усовершенствованием своей коллекции. Приведу конкретный пример. Возьмем «Песню о Буревестнике». Первое упоминание, отличное от нуля, относится к 1901 году,

когда это произведение М. Горьким и было написано. Если мы выберем интервал с 1800 по 1905 год, то на этом временном отрезке, в коррекции Google, присутствует одна единственная книжка «Песня о Буревестнике». Вот написано: «Оригинально опубликована в 1901 году». Откуда в коллекции взялось это издание? Выйдем на его страничку. Что мы видим? Судя по отсутствию старинной орфографии, Google досталось какое-то издание, которое заведомо вышло после 1917 года. Об этом свидетельствует, например, отсутствие твердого знака после согласных, еще тут мелким шрифтом написано: «Материал защищен авторским правом». Скорее всего, до 1917 года так вообще не писали, и, соответственно, слово «материал» тоже не заканчивается на твердый знак... Но издание отнесено все-таки к 1901 году. Это конкретный пример того, как Google работает над ошибками.

Посмотрим, какая стратегия принята в НКРЯ. Я выбрал триграмму «в доме Облонских» и получил в ответ такой фрагмент: «Все счастливые семьи похожи друг на друга, каждая несчастная семья несчастна по-своему. Все смешалось в доме Облонских. Жена узнала, что муж был в связи с бывшею в их доме французженкою-гувернанткой, и объявила мужу, что не может жить с ним в одном доме». И еще: «Но в доме Облонских, как и во всех семейных домах, было одно незаметное, но важнейшее и полезнейшее лицо — Матрена Филимоновна». Фрагменты отнесены к 1878 году, когда, видимо, это произведение было опубликовано. Но при этом действительно ли в этом году Л. Н. Толстой написал вот эти слова? Очевидно, что нет, потому что тогда он должен был написать их старинной орфографией, с твердым знаком на конце. Например, в словах «муж», «их» и т. д. должен быть твердый знак на конце. То есть в НКРЯ принят обратный подход: старинный русский язык как бы «омолаживается» — это противоположно тому, что делает Google Books. Ну, если какой-то иностранец захочет изучить русский язык, и он никогда о наших реформах не слышал (кстати говоря, многие молодые россияне об этих реформах тоже имеют смутное представление), так вот, если он решит пользоваться этим ресурсом, то он будет в полной уверенности, что Толстой писал именно так. Я хочу сказать, что это тоже искажение языка.

Почему же на искажение языка в Google Books обращают внимание, а на искажение языка в обратную сторону в НКРЯ как-то не



принято обращать внимание? Я думаю, что идеального решения просто не существует.

Теперь еще один аргумент. Вот эти данные НКРЯ, а вернее, частоты слов или словосочетаний очень точно соответствуют тем или иным историческим событиям. Давайте сейчас возьмем какие-то конкретные исторические события и соответствующие этим событиям слова. Например, такие слова, как «ускорение» и «перестройка». Когда в России началось ускорение? Хотя само ускорение как ускорение экономического, социального развития, о котором мечтал Горбачев, никогда не начиналось... а когда понятие «ускорение» было вброшено в общество? Кто помнит?

*Участник 1.* Это 1988 или 1987 год...

*Валерий Соловьев.* Посмотрим, что говорит по этому поводу Google Books Ngram. Он говорит, что резкое увеличение частоты слова «ускорение» относится к 1985 году. Это из графика. А вот цитата из Википедии: «На состоявшемся 23 апреля 1985 года пленуме ЦК КПСС Горбачев заявил программу широких реформ под лозунгом “ускорения социально-экономического развития страны”». То есть все-таки именно в 1985 году эта концепция появилась.

А когда понятие «перестройка» вброшено в общество? В каком году?

*Участник 2.* В 1989 году...

Если посмотрим на графики, то увидим, что «перестройка» сдвинута во времени по сравнению с «ускорением» вправо. Это само собой, но крайне любопытно другое — оказывается, резкое увеличение употребления термина «перестройка» началось тоже в 1985 году, а вовсе не в 1989. Это первый момент, на который можно обратить внимание. А второй — в 1987 году резко падает интерес к термину «ускорение», но частота употребления термина «перестройка» все еще растет. А в 1989 году популярность и этого термина начинает резко падать. Обратим внимание на точки «1987 год» и «1989 год», когда происходит такое резкое падение. Что произошло в 1987 и 1989 годах? И, кстати, почему перестройка вдруг началась в 1985 году? Еще цитата из Википедии: «15–17 мая 1985 года состоялся визит Горбачева в Ленинград, где на встрече с партактивом он впервые употребил слово “перестройка” для обозначения общественно-политического процесса. Он сказал: “Видимо, товарищи, всем нам надо перестраиваться. Всем”. Термин был подхвачен СМИ и стал лозунгом начавшейся в СССР новой эпохи».

Так что исторические факты и данные Google Books Ngram совпадают.

А в 1987 году, согласно Википедии, происходит смена парадигмы. На январском пленуме ЦК КПСС 1987 года была выдвинута задача коренной перестройки экономики.

Наконец, 1989 год характеризуется изменением политической ситуации. На I Съезде народных депутатов 1989 года начинается противостояние коммунистической партии с другими политическими группировками. То есть складывается уже совершенно другая политическая ситуация.

Мне кажется, что это довольно убедительные примеры того, насколько точными являются данные Google. По крайней мере, никакой размытости тут нет. Здесь я говорил о совершенно конкретных исторических событиях, таких как пленум ЦК КПСС. А если взять некие тренды развития общества и какие-то долговременные события или явления... Ну, например, уровень благосостояния общества. Будет это отражаться в коллекции Google Books или нет?

Обратимся к другой статье, опубликованной в PLoS ONE в 2014 году [Bentley et al., 2014].

В этой работе рассматриваются корреляции между, так сказать, реальной жизнью и литературой. Вводится понятие «экономический индекс нищеты EM», этот индекс учитывает уровень безработицы и инфляции и основывается на статистических данных (все делается для США и Германии). Авторы вводят также понятие «литературный индекс нищеты LM», который вычисляется как  $S$  минус  $J$ , где  $S$  — число употреблений слова *sadness* (вместе со всеми синонимами);  $J$  — число употреблений слова *joy* (тоже вместе со всеми синонимами). Разница, очевидно, отражает, насколько состояние общества пессимистичное. Синонимы берутся с помощью специального корпуса синонимов, который был создан в 2004 году.

Что получилось у авторов этой статьи? У них получился некий график, на котором в виде двух кривых отражены экономическая нищета (*misery*) и литературная нищета. Корреляция между этими двумя кривыми по Пирсону:  $r = 0,25$ . Можно обратить внимание, например, на пик, который приходится примерно на 1940 год. Очевидно, он соотносится с Великой депрессией в США. Затем довольно интересный пик приходится на 1970–1980 годы. Это,

по всей видимости, отражение ряда таких событий, как война во Вьетнаме в 1970-е годы (между прочим, США за это десятилетие дважды довольно существенно девальвировали свою валюту); экономический кризис, о котором мы сейчас не вспоминаем. И еще интересную вещь обнаружили авторы этой статьи. Если один из этих графиков, например график, обозначающий экономическую нищету, сдвинется вправо на 11 лет, то тогда корреляция между этими двумя графиками станет уже 0,79, то есть будет уже очень статистически достоверная величина. Исходя из этого, можно сказать, что в литературе отражается состояние общества, которое было 11 лет назад.

Литературе потребовалось 11 лет, чтобы осмыслить экономическую ситуацию и донести до читателей. Таким образом, при рассмотрении подобных явлений тоже имеют место корреляции между обществом и употреблением терминов в книжках.

Подведем итог и ответим на критику следующее:

- доля ошибок в Google Books невелика;
- Google совершенствует систему;
- Google Books не коммерциализирован (это важный момент); считается, что он отражает реальные изменения в культуре;
- идеального решения не существуют, как я уже говорил;
- Google Books дает поразительно высокую согласованность датировки событий и частот их лексических манифестаций;
- наблюдается высокая степень корреляции социальных трендов и динамики частот их лексических манифестаций.

Таким образом, корпус дает высокоточные данные, достаточные для статистического анализа.

Дальше — *culturomics*. Я рассмотрю три направления исследований: 1) развитие индивидуализма в обществе; 2) эволюция частотности эмоции; 3) динамика лексикона языка как целого.

Итак, развитие индивидуализма. Рассмотрим три статьи: «Развитие индивидуализма в США» [Greenfield, 2013], «Развитие индивидуализма в Китае» [Zeng, Greenfield, 2015], «Развитие индивидуализма в России» [Velichkovsky et al., 2017]. Посвящены работы трем крупнейшим странам, совершенно разным по характеру, экономическому строю и менталитету.

Какая картина для США? Во-первых, сопоставляется городской и сельский (патриархальный) образ жизни. Городскому образу жизни соответствует индивидуализм, который характери-

зуется следующим набором черт: независимость, личный выбор, развитие личности, материализм; а сельскому образу жизни соответствует коллективизм: взаимосвязи, обязательства, уважение к старшим, религиозность.

Что мы видим? Данные по числу сельского и городского населения США показывают, что количество сельского населения с 1800 по 2000 год падает, а доля городского населения, соответственно, растет (где-то в районе 1920 года эти кривые пересекаются). Частота употребления слов *obliged* (переводится как «обязанный») и *choose* (переведем как «выбор») меняется. Как можем видеть, частота употребления слова «обязанный», более характерного для сельского патриархального строя мышления, в течение этих двух веков падает. В то же время частота употребления слова *choose* растет, а оно более соответствует городскому образу мышления.

Таким же образом рассмотрены слова, например, *get* («брать») и *give* («давать»). Считается, что для индивидуализма характерно получать, а для коллективизма — отдавать. *Act* («действовать») и *feel* («чувствовать») — аналогичным образом.

В итоге авторы статьи делают такие выводы: имеется четкая корреляция между ростом городского населения и ростом индивидуализма. Эти данные получены также для Великобритании; говорится, что похожие процессы происходят в Турции.

И еще интересная вещь: обнаружен строгий порядок адаптации к городскому образу жизни. По мере того, как сельское население переезжает в город, сначала меняется отношение к личному выбору, затем — к материализму, а затем меняется внутренний мир. Это все выводы Патриции Гринфилд — одного из ведущих специалистов в этой области.

Аналогичное исследование проведено для Китая. Здесь, кроме урбанизации, также рассматривается уровень ВВП, уровень доступности высшего образования, немного другие параметры, и слова немного другие, но это неважно, потому что картины схожие. Когда некое слово, например *get*, растет, частота употребления *give*, хоть и не падает, но растет существенно медленнее. То есть наблюдается тенденция к росту индивидуализма, а коллективизм снижается, либо частота употребления обоих слов растет, но тенденция, соответствующая индивидуализму, растет быстрее.

Какие выводы делают авторы этой статьи? Прежде всего они считают соответствующие коэффициенты корреляции, например Пирсона. Наблюдается достоверная корреляция индивидуалистических слов с экологическими параметрами (от  $r = 0,627$  до  $r = 0,998$ ,  $p < 0,001$ ). Отмечена частичная антикорреляция коллективистских слов с экологическими параметрами. То есть для Китая тут не так все гладко, как для США. Для США вообще полный порядок со всеми этими корреляциями. В Китае не так четко прослеживается такая картина это, видимо, связано с переходным характером китайского общества и его стремлением сохранить традиционные ценности.

Мы решили проверить, что же происходит в России в этом отношении, и взяли примерно те же слова, с некоторой коррекцией. И получили похожего рода картинки. Например, «свобода» растет, а «долг» остается примерно на одном уровне. Частота употребления слова «конкурировать» растет резко, а допустим, «распределять», что более характерно для сельского образа жизни, падает или остается на одном уровне. Взятые пары слов не во всех случаях имеют пересечения, как это было для США. И в связи с этим мы делаем вывод: в целом динамика в России такая же, как в США и в Китае, но наша ситуация, скорее, ближе к китайской, то есть мы являемся тоже каким-то таким переходным обществом.

Кроме слов типа «долг», «свобода», «талант», «усилие» и т. д., интересно еще посмотреть на динамику местоимений. Динамика местоимений 1 л. ед. и мн. ч.: мы чаще используем «я» или «мы» — вот это тоже отражает тенденцию к индивидуализму или коллективизму. И опять-таки это было сделано для английского языка [Twenge et al., 2013], для китайского [Намamura, Ху, 2015] и для русского языка (готовится к печати статья по результатам исследования).

Картинка получается следующая. Для английского языка: частота употребления местоимения 1 л. ед. ч. (I) во всех формах растет, начиная с 1960-х годов частота употребления 1 л. мн. ч. (we) во всех формах немного падает или примерно на одном уровне остается.

Для китайского языка: 1 л. ед. ч. частота употребления растет, 1 л. мн. ч. — падает.

И для русского языка: 1 л. ед. ч. частота употребления резко растет после 1960 года, а 1 л. мн. ч. — после 1920 года постоянно падает.

То есть, несмотря на то, что общества совершенно разные, но вот тенденции, как мы видим, — одинаковые. Они отражаются в частотности лексем.

Перейдем к эмоциям. Тут я рассмотрю следующий вопрос: общая динамика, социальное благополучие (*well-being*), размерность пространства эмоций.

Большинство исследований проводятся на базовых эмоциях: *anger* («гнев»), *disgust* («отвращение»), *fear* («страх»), *joy* («радость»), *sadness* («печаль»), *surprise* («удивление»). Вообще всех эмоций очень много. Среди психологов нет полного согласия, что считать базовыми эмоциями, но все же в большинстве работ авторы приходят к названным выше шести эмоциям, по крайней мере для английского языка [Ekman, 1999].

Общая динамика для всех основных европейских языков такая: с 1800 года на протяжении 200 лет эмотивность, эмоциональность людей падает. И только в самом-самом конце, уже в XXI веке, она снова начинает расти.

Английский язык. Если мы ограничиваемся позитивными и негативными эмоциями, то до 1800 года негативные эмоции преобладали, хотя стоит сказать, что здесь еще данных не так много, так что, может быть, этот участок стоит игнорировать. Затем на протяжении всего XIX века и почти всего XX века и отрицательные, и положительные эмоции падали. Отметим, что они одинаково падали. А в самом конце, последние 50 лет, негативные эмоции начинают преобладать над позитивными.

Русский язык. Ну, у нас негативные все время преобладают, это понятно.

Эмоциональное благополучие. Есть известная работа Канемана с Дитаном [Kahneman, Deaton, 2010]. Авторы статьи — два нобелевских лауреата. В статье говорится, что высокий доход улучшает оценку жизни, но не эмоциональное благополучие.

Главный вывод такой: если зарплата повышается, то вот это эмоциональное ощущение, хороший стиль жизни (*well-being*), растет, но только до определенного уровня. Я точную цифру не помню — там, кажется, до \$ 80 000 в год. Но это не так важно, до какой конкретно цифры, важно, что, хотя доход продолжает расти, ощущение *well-being* не растет.

Исследование было выполнено на основе психологических опросов живущего в тот момент населения. Мне хотелось посмотре-

треть что-то похожее, но на историческом интервале. И не только мне хотелось этого. Есть работа Ачерби [Arcerbi et al., 2013], где он с соавторами рассмотрел разницу употребления двух слов: *joy* — *sadness*.

Мы решили повторить это исследование с той разницей, что они это делали только для английского, а мы это сделали еще для шести языков. Это первое. А второе — они рассматривают почему-то только одну отрицательную эмоцию, мы рассматриваем все отрицательные эмоции: *joy* — *anger* — *disgust* — *fear* — *sadness*.

Для английского языка результаты получились следующего рода. Например, во время Второй мировой войны ожидаемый спад, то есть наблюдается разница между удовольствием и печалью. Спад 1980 года тоже ожидаемый. И только в самое последнее время ситуация вроде как выправляется в американском обществе.

Наши данные. Напоминаю, что для английского языка мы берем не одну *sadness*, мы берем все отрицательные эмоции. На протяжении XIX века все эти эмоции более-менее на одном уровне. Резкие пики означают недостаточность данных, а вот когда объем корпуса становится действительно большим — миллиарды, многие миллиарды, — то эти пики сглаживаются, кривая становится более гладкой. Ну, и на протяжении фактически всего XX века неуклонно падает *well-being*, хотя очевидно, что уровень благосостояния американцев все это время растет. Это другое подтверждение, на основе уже других данных, того же вывода, что у Канемана с Дитаном.

Посмотрим на итоги для других стран, например для французов. Французы, видимо, народ более оптимистичный, поэтому у них как-то все довольно долго растет, но в конце концов нынешняя жизнь даже их достала. Также начинается эмоциональное падение.

Русские. Резкие спады связаны, конечно, со Второй мировой войной, понятное дело, с революцией (1917 года) и Гражданской войной — тоже понятно. Любопытно, что пик (*well-being*) относится примерно к 1970 году, а потом наблюдается резкое падение, то есть падение этого показателя начинается еще до горбачевской перестройки. Получается, мы разочаровались в социализме примерно в 1970 году.

Теперь следующий вопрос: размерность пространства эмоций. Для исследования этого показателя есть разные подходы.

1. Психологический подход (психосемантический, эксперименты по группам слов, ситуаций). Как это выглядит? Берется, до-

пустим, набор слов, обозначающих эмоции. Выбираются участники эксперимента. Их просят разбить все данные слова на группы, близкие по смыслу. Затем применяется метод кластерного анализа.

2. Лингвистический подход (близость эмотивных слов по сочетаемости в корпусах текстов). Это как раз то, что мы делаем.

3. Нейрофизиологический подход (связь с нейромедиаторами). Рассмотрим этот подход ниже.

4. Статистическая обработка данных. В этом случае применяется метод главных компонент, который хорошо известен.

Возьмем сначала классические подходы. Вот для 1980-х годов это классическая работа Рассела [Russell, 1980] с круговой моделью эмоций, которая говорит, что пространство эмоций двухмерно. Есть всего лишь две координаты: удовольствие и неудовольствие (или позитивные и негативные), активные и пассивные эмоции. Все укладывается в такую картинку. Это, можно сказать, доминирующее представление об эмоциях на тот период.

В 2012 году появилась гипотеза Лёвхейма [Lövhelm, 2012]. У него аргументация такая: есть три основных нейромедиатора (они обозначены 5-HT, DA, NE), которые связаны с эмоциональной реакцией человека. И вот если есть три разных медиатора, то должно быть три измерения у эмоций. Он изображает три соответствующих вектора, выходящих из одной точки, и его модель уже имеет вид куба. Каких-то серьезных экспериментальных доказательств я в его статье не увидел, но тем не менее эта гипотеза высказана, и на нее тоже ссылаются.

В связи с этими двумя гипотезами возникает вопрос: все-таки двухмерная или трехмерная модель эмоций?

Мы решили использовать данные Google Books Ngram, чтобы как-то в этом вопросе попробовать разобраться. Наша методология — это количественные исследования на основе контент-анализа. Что мы делаем? Берем эмотивное слово (Э) и строим для него вектор частот слов, которые располагаются рядом с ним слева и справа (любое слово обозначим X): вектор слева (X + Э), вектор справа (Э + X). Дальше для этих слов применяется стандартный метод главных компонент (раздельно для вектора частот соседей слева и справа).

Итак, для английского языка. Выберем порядок слов (Э + X) и период времени с 1975 по 2008 год. Получается такая таблица.



Номер компоненты	Вклад компоненты	Кумулятивный вклад
1	0,3224	0,3224
2	0,2715	0,5939
3	0,1330	0,7270
4	0,1113	0,8382
5	0,0363	0,8745

Заметим, что первый и второй компоненты относительно близки друг к другу, а дальше довольно резкий скачок. Потом третий и четвертый компоненты опять близки друг к другу, а пятый уже совсем маленький. Это можно интерпретировать как то, что у нас либо двухмерное пространство эмоций, либо четырехмерное. Кстати, небольшая неточность здесь все-таки есть: речь идет не об эмоциях, а об аффективных состояниях, а это более широкое понятие.

Я говорил, что исследуются базовые эмоции, но, возвращаясь к работе Рассела, также нужно отметить, что он исследует все-таки аффективные состояния, например такие, как *relax*, *calm* или что-то такое, что не является эмоцией в прямом смысле слова. То есть мы рассматривали аффективные состояния.

Теперь перейдем собственно к базовым эмоциям, это более узкий класс состояний, но тоже сохраним порядок ( $\Theta + X$ ) и тоже для английского языка, тот же временной диапазон. Первая главная компонента дает вклад 38 %, вторая — около 30 %, третья — около 15 %, ну и дальше каждая следующая компонента дает все меньший и меньший вклад. По всей видимости, это стоит интерпретировать как трехмерность пространства эмоций.

Теперь посмотрим, как менялась размерность пространства эмоций во времени. Если посмотреть итоговое состояние, то подъем второй компоненты и падение третьей, скажем так, примерно уравниваются, а вот падение первой ничем не уравнивается. То есть вклад трех первых компонент в целом падает. И это можно интерпретировать, может быть, таким образом, что размерность пространства эмоций падает.

Я попробую этот аргумент подтвердить еще одним исследованием. Мы считали расстояние между словами, то есть расстояние между векторами, которые слева и справа от слова, и пришли к та-

кому выводу. На протяжении XIX века расстояние между словами сохраняется одно и то же, а затем расстояние начинает уменьшаться, как будто бы семантика двух слов сближается, они начинают употребляться все в большей и большей степени в одних и тех же контекстах. То есть это является в некотором смысле подтверждением того, что размерность пространства падает.

Общие выводы по эмоциям следующие:

- в целом эмотивность падает;
- пространство эмоций имеет сложную, меняющуюся со временем структуру, по-разному описываемую в разных подходах;
- эмоции являются важным инструментом изучения общего положения дел в обществе;
- данные, полученные с помощью Google Books Ngram, подтверждают выводы Канемана — Дитона).

Теперь обратимся к динамике лексикона языка. Рассматривать будем следующие вопросы.

1. Сколько слов в языке вообще?
2. Уточнение закона Ципфа.
3. Темпы изменения языка.
4. Расхождение или схождение диалектов.

Надо сказать, что в этом направлении опубликованы десятки статей, и этот мой обзор, безусловно, является далеко не полным. Это, скорее, некоторые примеры того, что примерно можно делать в этой области. На самом деле есть еще масса интересных исследований.

Сколько слов в языке? Для английского языка первой половины XX века число слов было примерно стабильным — на уровне 500 тыс., а к 2000 году число слов возросло до 1 млн. Наиболее крупные английские словари или их электронные версии содержат максимум 450 тыс. слов, не больше. На самом деле в английском языке слов намного больше, чем в самых крупных опубликованных словарях, как показал корпус Google Books Ngram.

Мне представляется довольно интересным вопрос не об абсолютном количестве слов, например в определенный какой-то год, а о динамике. Динамика понятна, она возрастает, и, кажется, это естественное явление. Например, мы привыкли к тому, что жизнь быстро меняется, научно-технический прогресс вообще развивается по экспоненте, и в связи с этим требуется появление новых слов...

И вот вопрос: должен ли язык постоянно развиваться тоже по нарастающей? Ведь не только появляются новые слова, но какие-то понятия уходят из обихода, а соответствующие слова забываются. Какая из тенденций должна превалировать? Ответить на этот вопрос достаточно сложно.

Вот в [Jatowt, Tanaka, 2012] приведен график, из которого следует, что на протяжении 200 лет примерно в одном темпе происходит рост числа слов. Причем, судя по всему, этот рост, достигнув примерно 1 млн слов, замедляется и практически прекращается. Так, может быть, 1 млн слов — это оптимальное состояние языка. Зачем иметь больше слов? Человеческая память ограничена. Мы уж точно не можем запомнить триллион слов. Другими словами, вполне возможно, что язык должен выйти на некое стабильное оптимальное состояние. И тогда возникает другой вопрос: мы уже вышли на это оптимальное состояние, или мы просто достигли какой-то временной ступеньки? И через некоторое время мы перейдем на другой уровень? В этом направлении проводились различные исследования.

Например, есть такой результат, опубликованная работа [Petersen et al., 2012]. Там, чтобы определить динамику рождения и смерти слов, с одной стороны, подсчитывалась частота рождения слов, и было показано, что с течением времени появляется все меньше и меньше новых слов. С другой — была исследована частота выбывания слов, и тут наоборот: с течением времени все больше и больше слов выбывает из языка. Результаты, на мой взгляд, довольно спорны. Но это исследование достаточно авторитетно, на него ссылаются, даже существует такой термин *cooling pattern* — чем больше слов в языке, тем меньше потребности в новых словах.

Следующее — уточнение закона Ципфа. Здесь было довольно много работ, но вот на что обращаю внимание. Раньше, когда этот закон был открыт, естественно, что Ципф мог его проверять только на маленьких корпусах. Сейчас закон Ципфа впервые проверен на гигантском диахроническом корпусе. Это дает возможность посмотреть: меняется ли закон Ципфа со временем или нет. Оказывается, что со временем практически не меняется.

Следующий вопрос о темпах изменения языка. Впервые этот вопрос поставлен и исследован для русского языка в нашей работе вместе с немецким ученым Сёренем Вихманном [Bochkarev, Solovyev, Wichmann, 2014].

В целом получается, что скорость изменения языка на протяжении 150 лет одна и та же. Отдельные изменения связаны с социальными потрясениями. Например, частота использования слова «война» резко возрастает во время Первой и Второй мировых войн. Но, если исключить социальные потрясения, то за 150 лет скорость изменения языка почти не изменилась. Любопытно следующее, в 2015 году, то есть на следующий год, в журнале PLoS ONE зарубежные авторы исследовали тот же самый вопрос для английского языка. Как видите, мы с зарубежными учеными работаем примерно над одними и теми же проблемами и примерно в одно и то же время. Давайте сравним их результаты с нашими. Можно обратить внимание, что маленькие пики (колебания) графика у них также соответствуют Второй мировой войне, последствиям Первой мировой. То есть какая-то здесь корреляция наблюдается.

Корреляция в том, что мы видим более-менее один и тот же уровень темпов изменения языка, но все-таки у них отмечается падение темпов примерно с 1940 года. У нас такого явления нет. Одним словом, есть и параллельные результаты, но есть и отличия. Чем объяснить отличие? Мы используем чуть-чуть разные формулы, хотя методология по большому счету одна и та же, то есть дело в каких-то нюансах. Вот эти нюансы, очевидно, и приводят к некоторому изменению результата.

Вопрос о диалектах: американский и британский диалекты расходятся или сходятся? По логике вещей, по общей теории исторической лингвистики диалекты должны расходиться.

Сейчас есть такое понятие, как глобализация. Глобализация, по всей видимости, должна, наоборот, способствовать сближению языков. Какая же тенденция возобладает? У нас получилась такая картинка. Британский и американский диалекты расходились, расстояние между ними возрастало примерно до 1950 года. Затем они стали сближаться. А в самое последнее время они опять стали расходиться. Чем можно объяснить, что именно в 1950 году началось сближение этих двух диалектов? Похоже, что именно в 1950 году и начинаются эти глобализационные процессы.

Можно предположить, что практически одновременно действуют три фактора. Первый — после Второй мировой войны и примерно до 1950 года было заключено ГАТТ (Генеральное соглашение по тарифам и торговле). Это прообраз современных соглашений по общему рынку и экономических союзов, которые

сейчас существуют. Такое соглашение очень способствовало торговле и, видимо, привело к унифицированию лексики вследствие возросших контактов. Второе — развитие туризма. До Второй мировой войны туризма как массового явления практически не существовало. И, наконец, третий фактор — средства массовой информации и телевидение. До Второй мировой войны телевидение было в зачаточном состоянии, а после войны оно начинает влиять на мировое общественное мнение. Таким образом, одновременное воздействие этих трех факторов, видимо, и приводит к резкому сближению британского и американского диалектов.

Подведем итоги. Корпус Google Books Ngram, как я уже говорил, содержит в себе мудрость веков. Он позволяет тестировать на эмпирических данных различные теоретические модели эволюции языков и общества. Возможно получение совершенно неожиданных результатов в различных областях: в лингвистике, психологии, социологии. Пока эти исследования ведутся в течение всего шести лет, и методология не до конца отработана. Спасибо всем за внимание.

*Примечание от 2022 года.* Данное направление исследований продолжает интенсивно развиваться. Google выпустил вторую и третью (2019) версии корпуса. Они используются в сотнях публикаций. Базовая статья [Michel et al., 2011] цитируется уже более 2,5 тыс. раз.

## **Литература**

Arcerbi, A., Lampos, V., Garnett, Ph., Bentley, R. A. (2013). The Expression of emotions in 20<sup>th</sup> Century Books // PLoS ONE. Vol. 8, no. 3. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0059030>

Bentley, R. A., Ormerod, P., Acerbi, A., Lampos, V. (2014). Books Average Previous Decade of Economic Misery // PLoS ONE. Vol. 9, no. 1. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0083147>

Bochkarev, V., Solovyev, V., Wichmann S. (2014). Universals versus historical contingencies in lexical evolution // J.R. Soc. Interface. Vol. 11, no. 101. <http://dx.doi.org/10.1098/rsif.2014.0841>

Ekman, P. (1999). Basic Emotions // The Handbook of Cognition and Emotions / eds T. Dalgleish, T. Power. Sussex: John Wiley & Sons, Ltd. P.45–60.

Greenfield, P.M. (2013). The Changing Psychology of Culture. From 1800 Through 2000 // Psychological Science. Vol. 24, no. 9. <http://doi.org/10.1177/0956797613479387>

*Hamamura, T., Xu, Y.* (2015). Changes in Chinese Culture as Examined Through Changes in Personal Pronoun Usage // *Journal of Cross-Cultural Psychology*. Vol. 46, no. 7. P. 930–941. <http://dx.doi.org/10.1177/0022022115592968>

*Jatowt, A., Tanaka, K.* (2012). Large Scale Analysis of Changes in English Vocabulary over Recent Time // *Proceedings of the 21<sup>st</sup> ACM international conference on Information and knowledge management*. P. 2523–2526.

*Kahneman, D., Deaton, A.* (2010). High income improves evaluation of life but not emotional well-being // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Vol. 107, no. 38. <https://doi.org/10.1073%2Fpnas.1011492107>

*Lövheim, H.* (2012). A new three-dimensional model for emotions and monoamine neurotransmitters // *Med Hypotheses*. Vol. 78, no. 2. P. 341–348. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2011.11.016>

*Michel, J.-B., Shen, K. Yu., Aiden, A., Veres, A., Gray, M. K., Google Books Team, Pickett, J. P., Hoiberg, D., Clancy, D., Norvig, P., Orwant, J., Pinker, S., Nowak, M. A., Lieberman Aiden, E.* (2011). Quantitative Analysis of Culture Using Millions Digitized Books // *Science*. Jan. 14. Vol. 331. P. 176–182. <https://doi.org/10.1126/science.1199644>

*Petersen, A. M., Tenenbaum, J., Havlin, S., Stanley, H. E.* (2012). Statistical laws governing fluctuations in word use from word birth to word death // *Scientific Reports*. Vol. 2, no. 313. <https://doi.org/10.1038/srep00313>

*Russell, J. A.* (1980). A circumplex model of affect // *J. Personality and Social Psychology*. Vol. 39, no. 6. P. 1161–1178. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0077714>

*Twenge, J. M., Campbell, W. K., Gentile, B.* (2013). Changes in pronoun use in American books and the rise of individualism, 1960–2008 // *Journal of Cross-Cultural Psychology*. Vol. 44, no. 3. P. 406–441. <https://doi.org/10.1177/0022022112455100>

*Velichkovsky, B., Solovyev, V. D., Bochkarev, V., Ishkineeva, F.* (2017). Transition to market economy promotes individualistic values. Analyzing changes in frequencies of Russian words from 1980 to 2008 // *International Journal of Psychology*. Vol. 54, no. 1. P. 23–32. <http://doi.org/10.1002/ijop.12411>

*Zeng, R., Greenfield, P. M.* (2015). Cultural evolution over last 40 years in China: Using the Google Ngram Viewer to study implications of social and political change for culture values // *International Journal of Psychology*. Vol. 50, no. 1. P. 47–55. <http://doi.org/10.1002/ijop.12125>

## Дискуссия

*Татьяна Черниговская.* Спасибо Вам большое. Можно я один вопрос сама задам? Я прочла несколько дней назад — но Вы, наверное, тоже подписаны на эти научные новости, — статью про эмпатию у американцев и вообще в мире. Там получилось, что Америка по шкале эмпатии стоит довольно высоко, а о России вообще неизвестно, где она находится. Это меня очень удивило.

Я написала нашему с вами коллеге Ю. Александрову и спросила, как это может быть. Он ответил: «Хочу знать, как мерили». Вот все-таки очень разнородные методики, подходы ко всему... Поэтому мой вопрос: как бы взвесить так, чтобы оно не перевешивало? Дьявол-то в деталях, я понимаю.

*Валерий Соловьев.* Я тоже видел эту статью, меня она тоже заинтересовала. Я сразу подумал, что нужно это все проверить по данным Google Books Ngram. Но, действительно, нужно продумать, как это лучше сделать. Выбрать, например, лексемы, которые отражают эмпатию. Давайте, может быть, мы вместе с вами подумаем. Если мы хотим, чтобы Россия там была повыше...

*Татьяна Черниговская.* Просто это действительно удивительно... про Россию, она ближе к восточным странам, у нее там зашкаливать должны совсем другие вещи.

*Валерий Соловьев.* Нас не устраивают эти рейтинги университетов... Садовничий хочет свой рейтинг придумать, давайте мы тоже свой придумаем рейтинг.

*Татьяна Черниговская.* Я сама была на этом заседании... говорят: «Вам не нравятся рейтинги — выдумайте свои». Но никто не выдумал пока что.

*Валерий Соловьев.* Вот этот ресурс вполне может быть использован для исследования проблемы эмпатии.

*Участник 1.* У меня вопрос такой. Пробовали ли вы проверить эволюцию каких-то употреблений, сравнить данные корпуса НКРЯ и Google Books?

*Валерий Соловьев.* Да, пробовал. Я не скажу, что я это делал систематически, все-таки меня НКРЯ не устраивает, слишком маленький объем данных. Но если брать уж совсем частотные слова, то там их объема данных хватает. Картинки получаются качественно одни и те же, совпадают, но опять-таки они будут, конечно, отличаться в деталях. А если начинать брать более редкие слова, то НКРЯ уже не хватает, а с Google Books в этом смысле вполне можно работать.

*Участник 2.* Почему эти слова стали прототипами, на основании чего?

*Валерий Соловьев.* Я эти слова выбрал, потому что так решило большинство психологов. Почему они их выбрали прототипами? Ну, знаете, это исключительно большая литература. Что считать вообще эмоцией — непонятно. Идут большие дискуссии...

*Участник 3.* То есть то или иное слово как репрезентант той или иной эмоции?

*Валерий Соловьев.* Некоторые, например, считают, что «любовь» — эмоция. Эмоция или нет?

*Татьяна Черниговская.* Вот мой приятель, директор института мозга Медведев, считает, что это болезнь. Типа истерии. И лечить ее надо таким же способом.

*Валерий Соловьев.* Я не пытался вмешаться в эту дискуссию психологов, просто все-таки в большинстве работ берется этот набор. Мне достаточно.

*Татьяна Черниговская.* А вот все-таки Ю. Александров... он же занимался специально эмоциями — с лингвистами, со словарями. Но это я просто так заметила, я ничего не спрашиваю.

*Участник 3.* По первой части доклада, которая касается отражений изменений в обществе и его языковых коррелятов. В одном случае, где речь шла об экономической и литературной нищете, там вроде бы получалось, что в языке идет отражение тех тенденций, которые в обществе возникают предварительно. А то, что получалось с горбачевскими терминами, там все получалось наоборот. Сначала вроде бы появляется термин, затем вслед за этим термином возникают определенные изменения. В таком случае какая тенденция более частотная? Или же нужно каким-то образом разделить понятия «термин» и «языковое явление»? Проводились ли такого рода исследования, или, может быть, это приведет нас к тому, что мы получим математические доказательства для подтверждения гипотезы. Что же все-таки: язык отражает изменения в сознании, или сознание идет вслед за ним?

*Валерий Соловьев.* Такого систематического исследования мы не проводили. Наверное, все-таки сначала изменяется общество, а потом — слова, но вот у нас, в России...

*Татьяна Черниговская.* У нас здесь особое пространство, да...

*Участник 2.* Можно, я добавлю? Вот из горбачевской фразы вы выбрали: «...видимо, нужно нам, товарищи...» Вот вы обратили внимание, что он не обошелся без эпистемической модальности. Вы случайно взяли?..

*Валерий Соловьев.* Нет, не я, не я...

*Участник 2.* То есть, там, где он сказал, этот маркер был? Что мы хотим?



*Участник 4.* Какие все-таки существуют методы для локализации английского языка по странам?

*Валерий Соловьев.* Что вы имеете в виду под локализацией?

*Участник 4.* Пока вы исследовали, например, «счастье» или «индивидуализм», это были данные английского языка, полученные из общей базы. Данные для Америки и конкретно для 1920–1930-х годов.

*Валерий Соловьев.* В Google Books Ngram, я перечислял, какие языки там... это было немного неточно, когда я написал просто «английский». На самом деле там есть общая база английского языка, есть отдельно база американского английского, отдельно база британского английского. То есть можно проводить исследования отдельные для американской локализации. К сожалению, я ничего не могу сказать, как учитывали они австралийский, новозеландский диалекты.

*Участник 4.* То есть это место издания или характеристики языка?

*Валерий Соловьев.* У нас просто отдельно есть общий английский, британский, американский английский. Есть еще литературный английский. Можно изучать каждый отдельно или в сопоставлении друг с другом.

*Участник 5.* Как я понимаю, в некоторых исследованиях берется два типа данных. Например, где про «индивидуализм», берутся демографические данные и данные частотности слов. При интерпретации этих данных, довольно далеко стоящих друг от друга, получаются выводы о культуре. Как вот эта связь осуществляется? Есть ли еще какие-то дополнительные звенья между этими типами данных? Потому что у меня возникает ощущение, что это все просто вопрос интерпретации.

*Валерий Соловьев.* Промежуточных звеньев нет, если не считать того, что между изменением каких-то экономических или социальных параметров и изменением частотности слов подсчитываются коэффициенты корреляции Пирсона или еще кого-нибудь. То есть эти данные подсчитываются, и оказывается, что они действительно достоверны. Но, разумеется, это всего лишь означает наличие корреляций, а не причинно-следственных связей.

*Участник 5.* В связи с этим у меня еще один вопрос. Получается, что каждый из типов (жанров) книг по-разному отражает реальность, имеет разный язык. Как это все может учитываться?

*Валерий Соловьев.* Никак не учитывается. Вот это как раз и означает, что корпус сбалансирован. В том смысле, что он отражает реальное общество в целом.

*Участник 5.* Но ведь книги пишутся определенным слоем общества, например служителями церкви.

*Валерий Соловьев.* Но это приводит к тому, что, например, частота слова «Бог» будет большая, а сейчас она маленькая. Но это естественное явление. И что?

*Участник 5.* Ну да, но даже если взять исследование про количество слов в английском языке. После 1930-х оно растет, но ведь это может объясняться тем, что просто большее количество людей стали писать книги с использованием сленга.

*Татьяна Черниговская.* Язык знают плохо и придумывают свои слова.

*Участник 5.* Ну, примерно да. В общем-то, вариативность повышается. Может быть, качество печати снижается.

*Валерий Соловьев.* Качество печати не может снижаться, оно наоборот растет. И то, что больший круг людей начинает печататься, — ну и хорошо.

*Участник 5.* Я имела в виду качество корректуры.

*Валерий Соловьев.* Качество корректуры, наоборот, растет — автоматизация.

## Высшие когнитивные способности млекопитающих и птиц\*

*Зоя Зорина.* Добрый вечер, дорогие друзья. Я благодарна руководству за это приглашение и с большим удовольствием вспоминаю прошлое выступление, которое было, оказывается, уже четыре года назад и сопровождалось очень интересной дискуссией.

То, о чем мы будем сегодня говорить, — происхождение высших когнитивных функций человека, это одна из ключевых проблем современной науки, и к ней причастно множество направлений биологии, психологии, то есть когнитивной науки в ее, так сказать, целостности. Все начиналось с гипотезы Дарвина, который говорил, что хотя разум ставится на первое место, но лишь немногие могут отрицать, что и у животных есть зачатки мышления и что разница между психикой человека и высших животных, как бы она ни была велика, — это разница в степени, а не в качестве. Эта гипотеза вызывала очень большое сопротивление, особенно в первое время. Понадобилось почти 100 лет экспериментальных исследований, чтобы перейти от полного неприятия к признанию того факта, что это самое мышление существует.

На рубеже XX–XXI веков мы с удовлетворением отметили, что перелом свершился, во взглядах отечественных психологов во всяком случае, и в психологическом словаре появилась словарная статья «Мышление животных». В этой статье мышление животных рассматривается как процесс, аналогичный мышлению человека, который характеризуется способностью к установлению и улавливанию связей между предметами и явлениями на основе обобщенных психических образов, и еще говорится о том, что анализ направлен на выявление общих признаков разных ситуаций и формирование обобщенного образа среды. Все это не вызывает

---

\* См. запись выступления и дискуссии: Зоя Зорина — «Высшие когнитивные способности млекопитающих и птиц» // Петербургский семинар по когнитивным исследованиям (Санкт-Петербург, ул. Галерная, 58–60, ауд. 152). Факультет свободных искусств и наук СПбГУ. 15.11.2016. URL: <https://artesliberales.spbu.ru/ru/kognitivistika?big=/ru/calendar/tag/38&small=/ru/calendar/vyshhie-kognitivnye-sposobnosti-mlekopitayushchih-i-ptic> (дата обращения: 06.09.2023).

сомнений и находит подтверждение в современных работах, но я сразу дам то определение, из которого мы исходим и в связи с которым организуем и свой, и имеющийся мировой экспериментальный материал. С одной стороны, мышление — это высшая ступень психического отражения действительности, процесс, который основан на операциях обобщения и абстрагирования поступающей информации и который приводит к образованию суждений, умозаключений. В то же время мышление — это отыскание и открытие существенно нового, решение новых задач в ситуациях, для выхода из которых у субъекта нет готового решения. Здесь вы видите связь с определением Брушлинского и Лурии [Брушлинский, 1983; Лурия, 2003]. До сих пор существует тенденция сводить любой поведенческий акт и акт мышления к формированию условных рефлексов той или иной сложности.

В соответствии с этой двойкой природой в исследованиях, связанных с поиском доказательств мышления животных, сформировались два основных направления. Они отвечают на следующие вопросы. Во-первых, способны ли животные к решению новых задач, для выхода из которых нет готового решения, а во-вторых, способны ли они к обобщению, абстрагированию и усвоению символов.

О том, как менялась ситуация, можно судить по научно-популярным фильмам, которые появлялись в разные годы. В 1970–1980-е годы (это были годы оттепели во всех областях, в том числе и в нашей науке) появляются фильмы «Есть ли разум у животных?», «Думают ли животные?», «Ученые ищут разум», а в XXI веке — «Глаз и мозг», «Мозг и клюв», «Думают ли птицы?». То есть в современных фильмах уже речь идет о том, как именно думают разные животные. Это показывает то, каким путем шла мысль ученых, а также их эксперименты.

Я ограничусь тем, что обозначу пять основных завоеванных областей. Во-первых, современная наука экспериментами доказывает, что животные действительно способны к обобщенному и опосредованному отражению действительности. Операции обобщения и абстрагирования доступны представителям практически всех классов позвоночных (мы будем говорить только о позвоночных). Наиболее высокоорганизованные позвоночные могут формировать отвлеченные довербальные понятия типа: определенное число элементов, больше — меньше — равно,

выше — ниже. Очень важно понятие сходства, которое является как бы ключом к восприятию, к оценке другой информации, а для нас это инструмент для изучения других когнитивных способностей [Ладыгина-Котс, 1963; Новоселова, 2001; Фирсов, Чиженков, 2004; Смирнова, 2011; Зорина, Смирнова, 2008; Смирнова, Зорина, 2013; Lazareva, Wasserman, 2008; Mackintosh, 2000; Tomasello, Coll, 1997; Rumbaugh, 2013].

Второе — доказана способность человекообразных обезьян, а также врановых птиц и попугаев к операциям логического вывода, это так называемый *referential reasoning*. Прежде всего это транзитивные заключения. Речь идет о способности сделать вывод на основании двух независимых посылок без прямого их сопоставления. Если  $A > B$ , а  $B > C$ , то  $A > C$ , при условии что это не случайный ряд, а ряд определенным образом организованных величин. Чтобы это доказать, была проведена большая работа — сначала американцами на шимпанзе, а потом российскими учеными на врановых птицах [Boysen et al., 1993; Gillan, 1981; Wright, 2001; Зорина, Калинина, Маркина, 1995; Lazareva et al., 2001; 2004]. Оказывается, что вот этой ментальной операцией они владеют на высоком уровне.

Доказана способность человекообразных обезьян, а также врановых птиц и попугаев к еще к одной операции логического вывода, так называемому *analogical reasoning* [Smirnova et al., 2015; Obozova et al., 2015; Premack, 1983; Wasserman, Castro, Fagot, 2017]. То есть при оценке структуры двухкомпонентных стимулов, которые не имеют никакого физического сходства между собой, но один состоит из одинаковых элементов «АА», а другой из таких же одинаковых, но «ВВ», эти указанные животные делают вывод, что «АА» аналогично «ВВ». Я приведу пример для пояснения. Методика эта — выбор по образцу. Вот животное видит в центре перед собой карточку-образец, на которой что-то изображено, если два одинаковых кружка на образце, то она и выбирает два одинаковых кружка, даже если цвета будут совершенно разные, цвет — это фоновое, есть перцептивное сходство, от разности цвета животное способно абстрагироваться.

А вот другой тест. Образец состоит из двух фигур разного цвета, разной формы, для выбора птице предлагают нечто другое. Две фигуры, красная и желтая, в одном случае — одинаковой формы, а в другом — красная и желтая фигуры разных форм. И вот с пер-

вых же предъявлений статистически достоверно в большинстве случаев (80 %) птицы выбирают стимул, который имеет такое же соотношение компонентов, как и на образце. Если образец состоит из разных компонентов, то и они выбирают стимул, состоящий из разных компонентов, несмотря на отсутствие перцептивного сходства. А если образец состоит из двух одинаковых элементов, то в тех же 80 % случаях они выбирают стимул, состоящий из одинаковых элементов, невзирая на отсутствие прямого сходства. Вот эта способность была проверена на большом статистическом материале в разных комбинациях и сразу подтвердила высокое положение птиц в иерархии. Это вторая важная категория, обнаруженная в мышлении животных.

Третье — самое важное, самое интересное, самое сложное и неожиданное — у высших позвоночных обнаружена способность к символизации. Что такое символизация? Это способность установить тождество, или эквивалентность, между предметами, действиями, явлениями и даже понятиями, с одной стороны, и исходно безразличными для субъекта знаками, стимулами, которые являются знаками, — с другой. И именно установление такой эквивалентности лежит в основе формирования обучения человека речи. Это основа второй сигнальной системы, и изучить эту операцию было очень важно. Оказалось, что способность к выполнению такой операции обнаружена у человекообразных обезьян, прежде всего шимпанзе (эксперименты проводились сначала на них, потом добавлялись или не добавлялись другие виды), и у врановых птиц и попугаев [Matsuzawa, 1985; Murofushi, 1997; Biro, Matsuzawa, 2001; Boysen, Berntson, 1989; Boysen, Hallberg, 2000; Rumbaugh, 2013; Pepperberg, 1987; 2006; 2009; 2018; Pepperberg, Gordon, 2005; Pepperberg, Carey, 2012; Смирнова, 2011]. У шимпанзе и попугаев была обнаружена способность не только усваивать символы для обозначения таких категорий, как материал, число, цвет, форма предметов, но и оперировать ими в любой ситуации. И наконец, что особенно важно, высшие животные могут связывать некий нейтральный стимул-знак с ранее сформированным понятием «сходство — различие». Для нас сейчас наиболее важно именно это.

Одна из утвердившихся за последние лет пять тенденций в исследованиях — это закономерное включение в лабораторный оборот некоторых видов животных, которые раньше или вообще не исследовались, или исследовались эпизодически. Врановые птицы

уже довольно давно завоевали в этой области право «гражданства». Но долгие годы, лет 30, был единственный попугай Алекс, которого изучала Айрен Пепперберг (и делала это блестяще). Она действительно достоверно описала весь спектр когнитивных возможностей Алекса и показала его сходство не просто с млекопитающими, а с высшими, человекообразными млекопитающими, и я говорю это с тем большим основанием, что наши данные, полученные на другом высокоорганизованном виде птиц, на врановых, совпадают с ее результатами полностью. Сейчас мы боремся за то, чтобы перевести и издать книжку Пепперберг «Alex and Me» [Pepperberg, 2008], где она не только описывает научную сторону всего этого эксперимента (об этом есть ее английская монография «The Alex Studies» [Pepperberg, 2009], а также статьи), но и пишет о своей жизни и о жизни Алекса в течение 30 лет, которые они провели вместе. И там выявлены чрезвычайно интересные нюансы психики птицы: она, например, способна проявлять эмпатию по отношению к человеку и считывать эмоциональное состояние своего хозяина.

Важным достижением в исследованиях были, мы считаем, наши опыты, когда мы научили ворон использовать символы для маркировки сходства или различия в структуре элементов [Самулеева, Смирнова, 2019]. Здесь мы использовали методику Надежды Николаевны Ладогиной-Котс — выбор по образцу. У вороны вырабатывали условный рефлекс. Увидишь букву V (*various*) — из двух карточек выбирай ту, на которой фигурки разной формы. Увидишь S (*same* — одинаковый) — выбирай ту, которая состоит из одинаковых элементов. Вороны это выучили, а потом пошла серия переносов. И они продемонстрировали, что без дополнительного обучения могут выбирать любые фигурки, любые стимулы вот такого рода и определять одинаковые или разные эти фигуры по форме, по цвету, по размеру и т. д. То есть проявляют довольно обобщенное представление об этом. И каждый раз выбирают из пары фигуру, состоящую из одинаковых, сходных элементов или из разных. Причем сначала подобные вещи делались, как положено, на человекообразных обезьянах, а вот мы повторили это и по своей оригинальной методике сделали это на птицах. Так вот, в результате исследований нашей лаборатории было показано, что врановые птицы обладают спектром способностей таким же, как человекообразные обезьяны, они не точно такие, но тем не менее их спектры сходны, и вороны превосходят хищных млекопитающих

и даже низших обезьян. В связи с этим мне хотелось познакомить вас с какими-то новыми фактами, с какими-то горячими точками.

Так вот, одно из новых событий... Птицы и млекопитающие 300 млн лет развиваются независимо друг от друга. При этом в результате эволюции получилось, что мозг у птиц не имеет новой слоистой коры, в отличие от млекопитающих, а имеет в основном ядерный тип организации. И поэтому считалось, что раз новой коры нет, значит, ничего хорошего быть не может. Примерно в 2004 году большая группа исследователей собрала доказательства, что новые образования в мозге птиц — это не просто разросшаяся подкорка, как считали, а это гомологи новой коры, потому что они образуются в эмбриогенезе из тех же эмбриональных зачатков, что и новая кора [Reiner et al., 2004; Jarvis et al., 2005; Зорина, Обозова, 2011]. То есть мозг птиц (*высший отдел*) — это не только функциональный аналог, но это и гомолог по происхождению мозга млекопитающих, так что, в общем, нечему тут удивляться и нужно спокойно, с полным правом заниматься исследованием его когнитивных функций.

Но следующий вопрос всех шокирует (вот когда разбирали данные Пепперберг): как мозг размером, условно говоря, с грецкий орех выполняет такие сложные функции? Так вот, оказалось, что, несмотря на малую массу мозга большинства птиц, там огромная плотность расположения нейронов. Сейчас стало известно, что у ворона вес паллиума — 10 г, у капуцина — 40 г, то есть разница в четыре раза, а число нейронов паллиума у ворона даже немножко больше, чем у капуцина [Olkowicz et al., 2016]. То есть за счет этой плотной упаковки маленький мозг работает так же, как и большой.

Следующее важнейшее достижение было сделано в последней четверти XX века. Оказалось, что человекообразные обезьяны не только способны усваивать отдельные символы и оперировать ими для маркировки каких-то конкретных стимулов категорий, но и могут овладеть некими простыми системами, простыми аналогами человеческого языка, не требующими артикуляции, то есть так называемыми языками-посредниками. Один из них — это жестовый язык американских глухонемых, другой — значки на клавиатуре компьютера. И они овладевают этими языками на уровне двухлетнего ребенка [Fouts, Mills, 1998; Fouts, Waters, 2001; Зорина, Смирнова, 2006; Gardner, 2007; Savage-Rumbaugh, Rumbaugh, Fields, 2009; Lyn, 2012].



Несколько коллективов, в том числе супружеские пары, полностью посвятили свою жизнь таким исследованиям. В экспериментах в общей сложности на тот период побывало около 25 обезьян четырех видов, и хотя программы были разные, языки разные, животные разные, исследователи разные, но тем не менее их результаты совпадали, дополняли друг друга, и все они говорили о том, что антропоиды обладают зачатками для овладения языками-посредниками и используют их как средство коммуникации обезьяны и человека. В составе «лексикона» обезьян есть все основные категории, и несмотря на то, что их запросы и интересы достаточно примитивные и касаются в основном потребностей «поесть — поиграть — погулять», но тем не менее в разных ситуациях они используют этот свой «лексикон» для выражения гораздо более сложных ситуаций.

Приведу пример. Бонобо по имени Канзи рос с матерью-шимпанзе в окружении других обезьян и общался с массой людей. Оказалось, что он к тому же на слух ловит английские слова, потом фразы; что он на слух самостоятельно путем подражания усваивает лексиграммы, в результате он превратился в такого билингва, который, оказалось, способен выполнить до 600 устных заданий экспериментатора.

Несколько десятилетий велись эти исследования, и они убедительно показали, что у человекообразных обезьян, геном которых совпадает с нашим на 98–99 %, в мозгу уже имеются мозговые структуры, позволяющие им оперировать символами, владеть языком на уровне двухлетнего ребенка. Все это позволяет предполагать, что у нашего общего предка, с которым мы и человекообразные разделились примерно 10 млн лет назад, тоже имелась основа для функционирования некоего праязыка, на базе которого развивался человеческий язык.

Следующая, важнейшая сторона когнитивных способностей человека и животных — это сам феномен сознания, а если брать узко, то способность к самоузнаванию в зеркале. Такой способностью обладают человекообразные обезьяны, видимо, дельфины, слоны, врановые птицы [Gallup, 1970; Anderson, Gallup, 2015; Plotnik, de Waal, Reiss, 2006; Reiss, Marino, 2001; Morrison, Reiss, 2018; Prior, Schwarz, Gunturkun, 2008; Clary, Kelly, 2016]. Это вопрос, который мы сейчас исследуем. Посмотрите, как это выглядит. На лбу у этой обезьяны зеленое пятно, его видно только в зеркало.

Пока она его не различает — сидит спокойно. Когда она видит себя в зеркале — начинает счищать. Вот это тот объективный тест, который позволяет понять, узнают они себя или нет. Хотя в решении этого вопроса существует много методических сложностей. И вопрос о том, есть ли у животных *theory of mind*, — сложный.

До сих пор существовали довольно поверхностные опыты, которые показывали, что у человекообразных обезьян это есть, а у низших обезьян ничего такого нет [Premack, Woodruff, 1978; Call, Tomasello, 2008]. И вот совсем недавно выполнена работа, где обезьянам-наблюдателям записывали движения глаз и обнаружили, что они прекрасно знают, когда человек их обманывает [Buttelmann et al., 2017]. Вот человек спрятал в коробку нечто ценное, обезьяну-наблюдателя удалили, и человек из коробки достал эти предметы. Когда обезьяна-наблюдатель возвращается, она помнит, где была приманка, и, регистрируя движения ее глаз, можно определить, что она четко направляется туда и только туда. То есть у нее есть вот это предположение о наличии и отсутствии знаний у другой особи.

Наконец, пятое — с чего вообще начиналось изучение мышления животных — есть ли у животных способность к экстренному решению новых задач в ситуации, для выхода из которой нет готового решения. Это замечательное определение Александра Романовича Лурии, которое все время просится на язык и помогает в работе. И, как вы знаете, наверное, способ ответа на этот вопрос первым предложил Вольфганг Кёлер. Как известно, на острове Тенерифе, где находилась тогда колония человекообразных обезьян, он работал с девятью шимпанзе. Задачи, которые он придумал, будем называть орудийными — это задачи, в которых для достижения значимой биологической цели — получения видимой, но недоступной приманки — надо употребить посторонний предмет-орудие. Причем Кёлер строил свою задачу так, чтобы она не повторяла ошибок Торндайка, который изобрел проблемный ящик. Этот ящик открывался, если голодная кошка в поисках корма нажимала на педаль. Система получилась довольно сложной, и кошка, и другие животные могли эту задачу решать только методом проб и ошибок, что они и делали, и надолго убедили всех, что интеллект животных — это обучение методом проб и ошибок.

Кёлер же сформулировал задачи и придумал правила, которыми они должны удовлетворять: задача каждый раз должна быть

новой для животного, она должна иметь структуру, доступную для анализа. Он писал, что «наши эксперименты ставят животных перед вполне актуальной данной ситуацией, в которой тотчас же и решение могло быть актуально выполнено» [Кёлер, 1930]. Что сделать для того, чтобы структура задач была понятна? Все компоненты задачи, в отличие от проблемного ящика, должны быть в пределах зрительного поля, чтобы животное могло оценить пространственное отношение между приманкой и орудиями, количественные параметры нужного орудия и, если ситуация совсем сложная, составить какой-то мысленный план действий. Обезьяны действительно решали задачи такого типа, не прибегая к слепым пробам и ошибкам, и их поведение радикально отличалось от условно-рефлекторного. Более того, Кёлер обнаружил, что при сходных ситуациях шимпанзе действительно анализируют эти пространственно-количественные отношения. Например, висит под потолком банан — обезьяна смотрит на него, идет к нему, берет ящик, встает на него и поднимает руки, примеряет: хватит этой высоты или не хватит. Другой пример — обезьяна долго строит пирамиду из нескольких ящиков и при этом держит в руках палку. И когда это сооружение построено, то она палкой достает банан, потому что где-то у нее отложилось в мозгах, что высота большая и одной только пирамиды не хватит.

Так вот, Кёлер отмечал, что шимпанзе решают одну задачу с помощью разных орудий, орудия применяют разными способами, могут последовательно применять разные орудия, и все это, по его мнению, происходит благодаря мысленному формированию общей схемы решения. Все это было названо инсайтом, проникновением или озарением, и структура акта мышления, по Кёлеру, очень совпадает с тем, как описывал структуру мыслительного акта человека Лурия [Лурия, 1973]. Сначала человек дает целостную оценку отношениям внутри ситуации — по Лурия, это ориентировка в условиях задачи, затем формируется общая схема решения, подбираются средства для выполнения операции. Наблюдая многообразие способов решения задачи, Кёлер считал, что в этот момент происходит выявление этих объективных отношений между элементами ситуаций и составляется общий план решения. Опыты эти, как вы знаете, были повторены много раз разными исследователями и на их основе были придуманы разные методики. В частности, обращает на себя внимание тот факт, что задачу действительно можно

решать разными способами. Например, в известной задаче, придуманной Денисовым при Павлове, одна из обезьян последовательно применила шесть собственных способов потушить пламя спиртовки, которое служило преградой для доступа к приманке. Фирсов, анализируя набор опытов, который появился к 1970-м годам, уже после Кёлера, отмечал те же самые пункты решения: одно орудие — разные способы, одна задача — разные орудия и т. д. [Фирсов, 1987; Фирсов, Чиженов, 2004]. И его вывод также состоял в том, что животное выявляет структуру задачи, соотношение между элементами и мысленно создает план ее решения. При этом уже в наблюдениях Фирсова проглядывало то, что обезьяны воспринимают какие-то аспекты ситуаций, которые совершенно незаметны для человека и которые не принимались им во внимание. В частности, когда в баке не было воды для залива этого пламени, то, скажем, в первый раз Рафаэль схватил с окна бутылку для полива цветов, потом он тряпку применил, потом он пописал в кружку. Это разные способы, но никому не приходило в голову, что в баке воды нет, а в кружке есть вода. Вот этот факт особенно интересен, и он подтверждается в современных исследованиях.

Сейчас идет просто какой-то бум по созданию новых методик. Очень многие изобретают собственные варианты орудийных задач. В работах австрийских коллег, например, появилась такая [Auersperg et al., 2011]. Берется аппарат, представляющий собой прозрачный куб. В центре на пенечке лежит орех и есть трубочка, окно, тут же лежат шарики, лежит палка, где-то веревочка, и сначала есть открытое окошко, орех привязан к веревочке, и она торчит из окна. И вот на первом этапе испытание проводится на новокаледонской вороне — это один из феноменов и одна из любимых моделей современных исследований, представитель семейства врановых, который и в природе использует орудия. В пару ей выбран попугай Кеа — это совсем новый объект, материалы по нему только начинают появляться. В природе птицы отличаются невероятной любознательностью, они хулиганят на привалах у туристов не хуже, чем врановые: открывают бумажники, достают паспорта, выковыривают прокладку автомобиля — одни словом, это очень живые, непугливые, замечательные птицы.

Так вот, в данном случае сначала обе птицы вытащили орех за веревочку, потом они нашли решение с помощью шарика. Птиц лишают уже использованных вариантов. Из двух оставшихся ва-

риантов (напомню, что существует четыре варианта решения) попугай предпочитает открыть дверцу и достать арахис клювом. Ворона опасается засовывать голову внутрь, она открывает дверцу и сталкивает орех при помощи палочки. Снова иное решение. Палочка — последний оставшийся у попугая вариант. Он с большим трудом удерживает ее своим изогнутым клювом. Тем не менее все равно рассматривает такое решение.

Итак, несмотря на то, что у птиц передние конечности — это крылья и они лишены возможности ими манипулировать, врановые разных видов способны использовать орудия. Есть целый ряд поразительных данных о том, как они даже могут их сами изготавливать в совершенно новой ситуации. Причем спонтанное изготовление орудий недоступно ни другим видам птиц (кроме попугаев), ни хищным млекопитающим, ни низшим обезьянам, к такому виду деятельности опять-таки способны только антропоиды. Можно было бы привести массу примеров различных проявлений орудийной деятельности в разных вариантах, но так как мы ограничены по времени, я обращаю ваше внимание на одну особенность современного этапа изучения мышления животных — лабораторные эксперименты не остаются вещью в себе, они постоянно сопоставляются, иногда даже в прямых опытах. Это приводит к тому, что исследователи теперь уже мыслят более системно.

Благодаря работе этологов накопился и продолжает собираться большой архив примеров употребления различными видами животных орудий в природе. В этом огромную помощь оказывает технический прогресс, в частности видеосъемка, с ее помощью поступает огромное количество новой информации, фото- и видеолоушки позволяют зафиксировать многочисленные орудийные действия.

Вот примеры. Марина Алексеевна Ванчатова, которая училась в Ленинграде и была ученицей и сотрудницей Фирсова, уехала жить в Прагу, где занималась изучением приматов. В зоопарке Праги создалась уникальная группа горилл: самец — главный, две любимые самки, то есть это было нечто, что напоминало структуры естественной группы горилл в природе. И с 2000 по 2013 год там шла непрерывная видеозапись, оказался собран колоссальный материал о поведении горилл хотя и в неволе, но все-таки в своем спонтанном поведении — при воспитании детенышей, в разных других ситуациях.

Например, из наблюдений. В вольере было окошко, которое ведет в карантин. Так вот, обезьяны очень любили в него заглянуть: как там обед-то вообще делают или не делают. А когда на карантин посадили самку, то просто все население вольера, не отрываясь, стояло у этого окна, они смотрели, что там происходит. И в один прекрасный момент одна из самок Киджибу, любимая жена, взяла ящик, поднесла к этому окну, поставила его — оказалось мало, принесла второй, установила их поудобнее и после этого наблюдала, удовлетворяла не пищевые потребности, а свое любопытство с комфортом. В этой ситуации горилла сама увидела новую для себя задачу и сама решила ее подручными средствами. В этих ящиках все время находились то фрукты, то игрушки, и никому не приходило в голову, что их можно как-то использовать иначе. Почти десять лет наблюдений за этими тремя гориллами показали, что они используют в своей повседневной жизни около 20 разных орудий, и это засвидетельствовано в сотнях эпизодов.

Самый потрясающий для меня эпизод — это когда эта же самка дважды делала для себя своеобразные галоши: она брала пучки стружки и по мокрому полу или по снегу шла как в галошах, это было ее личное изобретение. Еще Киджибу любила плескаться под питьевым фонтанчиком. Но там вода не течет постоянно, а подается на определенное время, так вот горилла поняла, что это зависит от фотоэлемента, и она пучком стружки затыкала этот фотоэлемент и дальше делала, что хотела. Это к вопросу о том, что животные видят гораздо больше, чем мы думаем.

Было еще сообщение о том, что орангутангша Карта в зоопарке в Аделаиде подготовила побег из вольера. Она палкой разрушила электропастуха и приготовила лестницу из палок и травы, чтобы перелезть через забор. Она перелезла, вышла на какую-то ближайшую полянку, там недолго пробыла, сорвала то ли ягоды, то ли листья какие-то и спокойно ушла обратно, хотя в сообщении написано, что ее подстрелили транквилизатором.

Подобный «подвиг» совершила шимпанзе Вики, которая тоже была очень сообразительная, она изобрела девять способов преодоления забора, который все время то наращивали, то изменяли как-то. В конце концов, когда поставили электропастуха, она поняла, что надо отключить на щитке рубильник. Вот каким образом можно до этого додуматься? И какой должен быть набор этих *cognition* — внутренних представлений, как их собирать, хранить,

обрабатывать? В чем состояла вот эта, как Лурия и Кёлер писали, «предварительная ориентировка в условиях задач»? В любом случае в этих актах поведения проявляется важнейшее свойство мышления, на котором акцентировал свое внимание Брушлинский: «Мышление — это отыскание и открытие существенно нового, в том числе умение посмотреть даже на старую задачу какими-то новыми глазами и тогда появляются дополнительные способы ее решения» [Брушлинский, 1983]. Описанные выше опыты тоже подтверждают, что высшие приматы спонтанно используют орудия, человек тут ни при чем. Они используют орудия в разных ситуациях, разными способами для удовлетворения самых разных своих потребностей.

Хочется сказать еще и о том, что многие эксперименты появляются благодаря тому, что внимательные наблюдатели видят в природе какие-то явления, на базе которых они создают тест или экспериментальную задачу. К таким задачам относятся, в частности, элементарные логические простые задачи Крушинского [Крушинский, 1977], которые доступны многим видам рептилий, птицам, млекопитающим. Это задачи на экстраполяцию, на оперирование размерностью, они появились в лаборатории именно благодаря его наблюдениям в природе.

Самое древнее упоминание о мышлении животных приводит в своей книжке «Ворон зимой» Хейнрих [Хейнрих, 1994]. Он отыскал сцену, описанную еще в IV веке до н. э. историком Фукидидом о том, как в засуху ворон бросал в дупло камни, чтобы повысить низкий уровень воды и напиться. Потом такая история появлялась у Аристотеля, Бэкона, потом Эзоп написал «Башню», и у Крылова тоже есть, естественно, потом у Толстого есть рассказик «Умная галка», и, что меня потрясает, есть подобные сказки у нескольких поволжских народов. И, в общем-то, даже неважно, кто это видел или не видел, а важно то, что есть модель такой ситуации, такой природной задачи, с которой животное может столкнуться. И вот в наши дни эту задачу повторили в Кембридже, в лаборатории Натана Эмери, для грачей [Bird, Emery, 2009].

Важно, что грачи, по нашим данным, решают элементарные задачи ничем не хуже, чем вороны. И так, не дупло, а стеклянный цилиндр наполовину заполнили водой, на ее поверхности плавает приманка, но до нее никак не дотянуться. Грач обследует это все. Грачи никогда никаких орудий не применяли. А здесь им предлага-

ют, и, как пишут авторы, с первого же раза грач начал бросать в этот сосуд камни, чтобы поднять уровень воды и добыть приманку.

Эту задачу повторили в Лейпциге, в Институте эволюционной антропологии общества Макса Планка [Mendes, Hanus, Call, 2007; Hanus et al., 2011]. Тоже цилиндр, воды мало, и арахисовый орех так просто не достать. Сначала задачу предлагали решить детям, но только пятилетние сообразили, что тут надо делать. Самка орангутанга набирает из фонтана воду в рот, возвращается и выплевывает ее в трубку. Она еще раз набирает полный рот воды, и арахисовый орех всплывает на поверхность. Она хватается за него. Орангутанги — чемпионы по решению этой задачи. Все протестированные в Лейпцигском зоопарке орангутанги решили ее. С некоторых пор эту задачу стали называть Эзоповой. Вот так 2000-летний миф о мудром вороне получил такое разнообразное подтверждение.

Завершая разговор про видеоловушки, приведу еще свежий пример. В Гвинее нашли популяцию шимпанзе, которые палками выуживают водоросли в определенный сезон в определенном месте. Причем отмечено, что рядом могут кормиться капуцины, которые никогда никаких палок не используют, они только руками хватают. То, что коллеги зарегистрировали, — это пример орудийных действий, это не факт сиюминутного мышления, а уже отработанная способность. Можно предположить, что эта инновация у кого-то появилась, а потом постепенно стала достоянием популяции благодаря культурной преемственности.

Разговор об этом феномене неразрывно связан с проблемой мышления животных и, в частности, с проблемой орудийной деятельности. Потому что такие культурные традиции употребления тех или иных орудий достаточно распространены, а распространение, по-видимому, происходит путем социального обучения, обучения наблюдением, путем подражания. Известно, например, что у шимпанзе есть популяции, которые разбивают орехи камнями, другие — деревянными молотками, а рядом живут популяции, которые имеют те же камни, пальмы, орехи, но орехов не едят, ничего не разбивают. И это передается от взрослых особей к детенышам. То же самое делают бородатые капуцины, причем там у них наковальни сотнями лет существуют — кто-то когда-то придумал, как это сделать, или случайно разбил орех, и сохранилась традиция.



Таким образом, во-первых, доказано, что высокоорганизованные животные могут применять готовые орудия и изготавливать собственные для решения каких-то новых задач и в эксперименте, и спонтанно, и в природе, и в неволе. Во-вторых, известны некоторые популяции, где использование орудий не является видовым врожденным признаком, а поддерживается путем культурной преемственности. И, наконец, в-третьих, есть отдельная сфера социального обучения, обучения путем подражания, наблюдения или социального облегчения. Вот эти три группы фактов и подходов сейчас рассматриваются в едином ключе, обсуждается приспособительное значение этих механизмов, их вклад в реальную приспособленность животных.

В последние годы в Институте Макса Планка появилась программа изучения африканских больших обезьян — «Культурные шимпанзе». Несколько десятков ученых из разных стран объединились и исследовали новый аспект этой проблемы. Был обнаружен целый ряд культурных традиций не в рутинной деятельности, где с помощью орудий животные чего-то добиваются, а в сфере, которую Новоселова называла просто предметной деятельностью [Новоселова, 2001] — обращение с предметом как таковым. Ученые выделили около пяти таких интересных традиций. Было, например, обнаружено несколько популяций, где девочки-шимпанзе играют в куклы. Они качают, баюкают деревяшки, иногда это могут быть камни или пучки веток — это их куклы. Причем рядом лежат палочки для добывания термитов, а вот этими деревяшками, своими куклами, они ничего другого не делают. Характерно, что такая традиция является исключительно детской, потому что как только обезьяна рождает первого ребенка, все игры кончаются, она поглощена ребенком. То есть это типичный опыт, который передается по горизонтали от девочки к девочке.

Недавно приматологи в рамках проекта опубликовали результаты многолетних наблюдений о том, что в трех пунктах обитания шимпанзе они обнаружили феномен, который назвали накопительным метанием камней. Выглядит это так. Стоит дерево с дуплом, и около него и внутри набросаны камни. Но шимпанзе не просто приносит и кладет камушек, она долго готовится к этому, совершает раскачивания, а потом разбегается, бросает камень и сама бросается на это дерево. То есть совершается некий довольно стабильный ритуал. Потом я прочла, что, наверное, в данном

случае впервые в истории мы наблюдаем зарождение религии животных. Было выдвинуто предположение, что в сознании шимпанзе есть какие-то представления о неких духах, а это значит, что им доступны абстрактные понятия высокого уровня. Некоторые ученые считают, что подобные ритуалы могут стать доказательством эволюции шимпанзе в людей. И, возможно, через некоторое время, что меня совершенно довело до кипения, у них даже может зародиться наука. Нельзя, конечно, полагаться на такие заявления, но это как-то активно обсуждалось.

Я в связи с этим вспомнила пример из собственного опыта. В большой вольере находились 15 молодых воронят, галчат, грачат. Поели, поспали, вышли погулять, подбирают щепочки, травку щиплют. Эту вольеру мы огородили куском роскошного луга. Там был такой пригорочек, холмик, и какая-то ворона подошла и пару раз клюнула этот пригорочек. Это был период моего дежурства, и сначала я даже не придавала этому значения. Потом ворона подошла еще раз, потом к ней присоединилась другая птица. В общем, к концу моего сеанса на пригорке была пещерка. На другой день пещера была уже большая, и постепенно они этот пригорок вообще снесли с лица земли.

Есть другие примеры такого подражания. В Институте Лоренца в 1960-е годы была вольера с колонией ручных воронов. За ними наблюдали, однажды один ворон сидел-сидел, а потом повис вниз головой, на другой день еще один повис, потом третий. А потом наступил момент, когда вся вольера, как по сигналу, развешивалась головой вниз. При желании и под это можно подвести базу...

Есть интересные ролики о том, как ворона на какой-то крышке катается с крыши. Сначала она скатилась вниз по снегу, потом еще раз. Потом эту крышку забрала и улетела. Можно предполагать, что скоро спорт появится? Ну и так далее.

В общении животных тоже есть масса традиций. Я уже не говорю про всякие диалекты у певчих птиц, но вот у шимпанзе, например, есть разные способы приветствия. Многие здороваются как наши мужчины, особенно грузины это обожают, — за руку каждый раз. В одной популяции есть такая форма груминга, когда они перебирают друг другу шерсть подмышек. Вот такие культурные традиции, которые достаточно прочно держатся в популяциях и оживляют наши данные.

Приведу пример того, как шимпанзе усовершенствуют уже существующие традиции. Все шимпанзе едят термитов с помощью палочки — палочку загоняют в термитник и выуживают оттуда термитов или муравьев. А лет десять назад я прочла, что отмечена популяция шимпанзе, в которой они расщепляют эту палочку, делают кисточки, и это повышает улов раз в десять. Кисточка подготавливается тогда, когда она нужна. Причем делается это и в диких популяциях, и в зоопарках, и в каких-то резервациях. Как же это все распространяется?

Первые подражания были зафиксированы в 1973 году американским психологом Кэмилом [Jones, Kamil, 1973]. Он наблюдал, как одна из соек, будучи голодной, оторвала от газеты, валявшейся на полу вольеры, кусок бумажки, согнула его и им, как палочкой, подгробала за территорией вольеры мусор. Другие сойки, глядя на первую, тоже через некоторое время вовлеклись в эту активность — рвали бумагу и подгробали себе корм. При том, что внешне поведение у птиц было одинаковое, но додумалась, как собрать корм, только одна, а остальные путем наблюдения переняли и освоили этот очень полезный для них навык.

Уже модельный эксперимент поставил замечательный японский приматолог Тетцуро Мацузава, он начал работать в 1960–1970-е годы, как и американцы. Он учил самку Ай разнообразным вещам. Она у него знает иероглифы, знает цифры, считает, много всего делает, а ее сынок за три года усвоил подражанием все то, чему она училась долгие годы [Matsuzawa, 2002; 2003].

Вот еще пример того, как происходит обучение, передача навыков от родителей к детям. На острове Шикотан есть популяция Шикотанских ворон — это очень умные, красивые птицы. Их учат, что корм всегда находится в красной коробке, которая стоит в разных местах. Ворон-папаша первым усвоил, где находится корм, потом самка, когда она освободилась от насиживания, стала прилетать за кормом. А потом вместе с родителями стали прилетать слётки, но сначала они только сидят в стороне и выпрашивают. Очень характерная картина. А потом наступает момент, когда один из малышей, это примерно 90-й день, прилетает сам, долго опасается, несколько раз ошибается, а потом начинает брать из красной коробки.

Я, конечно, даже не дошла до середины моего щедро приготовленного материала, но времени у нас уже мало. Я только скажу,

что сейчас мы вступаем в эпоху, когда от отдельных исследований, редких лабораторий мы переходим к созданию лабораторных центров, в которых целенаправленно изучают проблемы в разных областях. Например, в Австрии есть лаборатория Томаса Вагнера, где делается такой *social commission*, и лаборатория Людвига Хьюбера. Он изучает способность в том числе *theory of mind*, специализируется на попугаях Киа, на новокаледонских воронах. Это интересная, мощная группа.

В Кембридже Николо Клейтон и Натан Неймири, супруги, представляют два учебных учреждения, но они работают вместе, исследуют эпизодическую память у врановых, *theory of mind*, самоузнавание. Это тоже мощная лаборатория, они пишут много статей, можно только позавидовать.

В Оксфорде изучают новокаледонских ворон. Несколько лабораторий есть в Институте Макса Планка.

Классиками отечественных экспериментальных исследований мышления животных являются Н. Н. Ладыгина-Котс, Л. А. Фирсов и Л. В. Крушинский. У каждого из них была некая целостная концепция биологических основ мышления как предпосылок высших психических функций человека. Их работы были восприняты, отразились в мировой науке и продолжают исследователями. Тем не менее за державу обидно, и прежде всего потому, что из этих трех мощных школ осталось, к сожалению, немного. Лаборатория Героя Советского Союза Тамары Георгиевны Кузнецовой, в которой в лучшие годы работал Фирсов, всеми силами пытается сохранить изучение ВНД (высшей нервной деятельности) приматов в Павловском институте.

От Крушинского осталась лаборатория физиологии и генетики поведения, в которой работаю я и которой я заведую. Лаборатория продолжает все направления, которые были заложены Леонидом Викторовичем. Кстати, в этом году лаборатории исполнилось уже 65 лет. В работах всех групп нашей лаборатории мы последовательно применяем сравнительный подход, расширяем его рамки и пытаемся характеризовать изучаемые виды с помощью комплексов разноплановых тестов, это является основой современного подхода, о котором я, как и о многом другом, говорила.

Группа Марии Григорьевны Плескачевой, изучает *special cognition*, пространственное мышление грызунов. Причем группа работает как на лабораторных, так и на диких видах. Это новая тенденция.

Группа Инги Игоревны Полетаевой занимается генетическими основами, определяющими способность к экстраполяции, то есть самой элементарной формой когнитивного поведения. Это очень большая работа, которая сопровождается сложным комплексным тестированием разных генетических групп мышей. В ходе этой работы у нас создалась коллекция линий грызунов как нейрогенетических моделей поведения в норме и патологии. У нас есть три линии крыс с разной предрасположенностью к аудиогенной эпилепсии. Есть две линии мышей, которые различаются по весу мозга — большой мозг, малый мозг. На всех этапах селекции велась оценка тревожности, исследовательского поведения, открытого поля, экстраполяции и пр. А сейчас проводится селекция мышей на способность к решению задач на экстраполяцию, причем параллельно отбираются мыши с низкой тревожностью.

Группа, в которой работаю я, занимается высшими когнитивными функциями птиц, мы описали целый ряд элементов абстрактного мышления у ворон, довербальные понятия, символизацию, транзитивные заключения, *analogical reasoning*. Сейчас мы занимаемся проверкой самоузнавания ворон в зеркале, и плюс, как вы видели на опыте со слетками у шикотанских ворон, мы работаем лабораторными методами на вольных животных в природе. Кроме того, к исследованиям врановых мы присоединили работы на попугаях, и в одной из методик мы видим, что и попугаи, и врановые действительно совпадают по своим способностям и превосходят хищных млекопитающих.

Я не буду больше занимать ваше внимание, а только еще раз повторю, что в настоящее время доказано, что у животных есть зачатки мышления, причем обнаружены зачатки всех способов, операций и форм, которые характерны для мышления человека. Конечно, это не прямое сходство, но это зачатки именно такого мышления. Проявляются они на разных ветвях филогенетического древа. Чем сложнее мозг, тем большим диапазоном способностей обладает вид. Некоторые задачи решают и рептилии, и птицы, и млекопитающие, то есть животные с низко организованным мозгом. Я обожаю такую иллюстрацию к Дарвину о том, что «разница между психикой человека и высших животных, как бы она ни была велика, — это разница в степени, а не в качестве».

Спасибо за внимание!

## Благодарность

Выражаем благодарность Анне Анатольевне Смирновой — ученице З.А. Зориной, кандидату биологических наук, старшему научному сотруднику кафедры высшей нервной деятельности биологического факультета МГУ за помощь в подготовке доклада к публикации.

## Литература

- Брушлинский, А. В. (1983). Психология мышления и проблемное обучение. М.: Знание.
- Зорина, З. А., Калинина, Т. С., Маркина, Н. В. (1995). Транзитивное заключение у птиц: решение теста Гиллана врановыми и голубями // Журнал высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова. Т. 45, № 4. С. 716–722.
- Зорина, З. А., Обозова, Т. А. (2011). Новое о мозге и когнитивных способностях птиц // Зоологический журнал. Т. 90, № 7. С. 21–36.
- Зорина, З. А., Смирнова, А. А. (2006). О чем рассказали «говорящие» обезьяны (Способны ли высшие животные к оперированию символами?). М.: ЯСК.
- Зорина, З. А., Смирнова, А. А. (2008). Обобщение, умозаключение по аналогии и другие когнитивные способности врановых птиц // Когнитивные исследования: сб. науч. трудов / под ред. В. Д. Соловьева, Т. В. Черниговской. М.: Языки славянских культур. С. 148–165.
- Кёлер, В. (1930). Исследование интеллекта человекоподобных обезьян. М.: Комакадемия.
- Крушинский, Л. В. (1977). Биологические основы рассудочной деятельности. М.: Изд-во Моск. ун-та.
- Ладыгина-Котс, Н. Н. (1963). Послесловие // Дембовский Я. Психология обезьян / под ред. Н. Н. Ладыгиной-Котс. М.: Изд-во иностр. лит-ры. С. 285–324.
- Лурия, А. Р. (1973). Основы нейропсихологии. М.: Изд-во Моск. ун-та.
- Лурия, А. Р. (2003). Основы нейропсихологии. М.: Academia.
- Новоселова, С. Л. (2001). Развитие интеллектуальной основы деятельности приматов. М.; Воронеж: РАО МПСИ.
- Самулеева, М. В., Смирнова, А. А. (2019). Изучение особенностей процесса символизации у серых ворон // Журнал высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова. Т. 69, № 4. С. 505–513.
- Смирнова, А. А., Зорина, З. А. (2013). Когнитивные способности птиц: обобщение, использование понятий, символизация, умозаключения // Формирование поведения животных в норме и патологии: к 100-летию со дня рождения Л. В. Крушинского (1911–1984) / сост. И. И. Полетаева, З. А. Зорина. М.: Языки славянских культур. С. 148–168.

- Смирнова, А. А. (2011). О способности птиц к символизации // Зоологический журнал. Т. 90, № 7. С. 803–810.
- Фирсов, Л. А. (1987). Высшая нервная деятельность человекообразных обезьян и проблема антропогенеза: Руководство по физиологии // Физиология поведения: Нейробиологические закономерности. Л.: Наука. С. 639–711.
- Фирсов, Л. А., Чиженков, А. М. (2004). Эволюция интеллекта (присущ ли разум животным?). СПб.: Астер-Х.
- Хейнрих, Б. (1994). Ворон зимой. М.: Мир.
- Anderson, J. R., Gallup, G. G. (2015). Mirror self-recognition: a review and critique of attempts to promote and engineer self-recognition in primates // *Primates*. Vol. 56, no. 4. P. 317–326. <https://doi.org/10.1007/s10329-015-0488-9>
- Auersperg, A. M. I., von Bayern, A. M. P., Gajdon, G. K., Huber, L., Kacelnik, A. (2011). Flexibility in Problem Solving and Tool Use of Kea and New Caledonian Crows in a Multi Access Box Paradigm // *PLoS ONE*. Vol. 6, no. 6. e20231. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0020231>
- Bird, C., Emery, N. (2009). Rooks Use Stones to Raise the Water Level to Reach a Floating Worm // *Current Biology*. Vol. 19, no. 16. P. 1410–1414. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2009.07.033>
- Biro, D., Matsuzawa, T. (2001). Use of numerical symbols by the chimpanzee (*Pan troglodytes*): Cardinals, ordinals, and the introduction of zero // *Animal Cognition*. Vol. 4, no. 3. P. 193–199. <https://doi.org/10.1007/s100710100086>
- Boysen, S. T., Berntson, G. G. (1989). Numerical competence in a chimpanzee (*Pan troglodytes*) // *Journal of Comparative Psychology*. Vol. 103, no. 1. P. 23–31. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0735-7036.103.1.23>
- Boysen, S. T., Berntson, G. G., Shreyer, T. A., Quigley, K. (1993). Processing of ordinality and transitivity by chimpanzees (*Pan troglodytes*) // *Journal of Comparative Psychology*. Vol. 107, no. 2. P. 208–215. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0735-7036.107.2.208>
- Boysen, S. T., Hallberg, K. I. (2000). Primate numerical competence: Contributions toward understanding nonhuman cognition // *Cognitive Science*. Vol. 24, no. 3. P. 423–443.
- Buttelmann, D., Buttelmann, F., Carpenter, M., Call, J., Tomasello, M. (2017). Great apes distinguish true from false beliefs in an interactive helping task // *PLoS ONE*. Vol. 12, no. 4. e0173793. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0173793>
- Call, J., Tomasello, M. (2008). Does the chimpanzee have a theory of mind? 30 years later // *Trends in Cognitive Sciences*. Vol. 12, no. 5. P. 187–192. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.02.010>
- Clary, D., Kelly, D. M. (2016). Graded mirror self-recognition by Clark's nutcrackers // *Scientific Reports*. Vol. 6, no. 1. P. 1–11. <http://dx.doi.org/10.1038/srep36459>
- Fouts, R. S., Mills, S. T. (1998). Next of kin: My conversations with chimpanzees. New York: Harper Paperbacks.
- Fouts, R. S., Waters, G. (2001). Chimpanzee sign language and Darwinian continuity: Evidence for a neurology continuity of language // *Neurological Research*. Vol. 23, no. 8. P. 787–794. <https://doi.org/10.1179/016164101101199270>

- Gallup, G. G. (1970). Chimpanzees: Self-recognition // *Science*. Vol. 167, no. 3914. P. 86–87. <https://doi.org/10.1126/science.167.3914.86>
- Gardner, R. A. (2007). Review of sign language studies of cross-fostered chimpanzees // *Journal of the Washington Academy of Sciences*. Vol. 93, no. 1. P. 37–57.
- Gillan, D. J. (1981). Reasoning in the chimpanzee: II. Transitive inferences // *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*. Vol. 7, no. 2. P. 150–164. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0097-7403.7.2.150>
- Hanus, D., Mendes, N., Tennie, C., Call, J. (2011). Comparing the Performances of Apes (Gorilla gorilla, Pan troglodytes, Pongo pygmaeus) and Human Children (Homo sapiens) in the Floating Peanut Task // *PLoS ONE*. Vol. 6, no. 6. e19555. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0019555>
- Jarvis, E., Güntürkün, O., Bruce, L., Csillag, A., Karten, H., Kuenzel, W., Medina, L., Paxinos, G., Perkel, D.J., Shimizu, T., Striedter, G., Wild, J.M., Ball, G.F., Dugas-Ford, J., Durand, S.E., Hough, G.E., Husband, S., Kubikova, L., Lee, D.W., Mello, C.V., Powers, A., Siang, C., Smulders, T.V., Wada, K., White, S.A., Yamamoto, K., Yu, J., Reiner, A., Butler, A.B. (2005). Avian brains and a new understanding of vertebrate brain evolution // *Nature Reviews Neuroscience*. Vol. 6, no. 2. P. 151–159. <https://doi.org/10.1038/nrn1606>
- Jones, T., Kamil, A. (1973). Tool-Making and Tool-Using in the Northern Blue Jay // *Science*. Vol. 180, no. 4090. P. 1076–1078. <http://dx.doi.org/10.1126/science.180.4090.1076>
- Lazareva, O.F., Wasserman, E.A. (2008). Categories and concepts in animals // *Learning Theory and Behavior*. Vol. 1 / ed. by R. Menzel. Oxford Elsevier. P. 197–226.
- Lazareva, O.F., Smirnova, A.A., Bagozkaja, M.S., Zorina, Z.A., Rayevsky, V.V., Wasserman, E.A. (2004). Transitive responding in hooded crows requires linearly ordered stimuli // *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. Vol. 82, no. 1. P. 1–19. <https://doi.org/10.1901/jeab.2004.82-1>
- Lazareva, O.F., Smirnova, A.A., Rayevsky, V.V., Zorina, Z.A. (2001). Hooded crows solve a transitive inference problem cognitively // *Animal Welfare*. Vol. 10, no. S1. P. 219–231. <http://dx.doi.org/10.1017/S0962728600023642>
- Lyn, H. (2012). Apes and the evolution of language: Taking stock of 40 years of research // *Oxford Library of Psychology. The Oxford handbook of comparative evolutionary psychology* / eds J. Vonk, T. K. Shackelford. Oxford University Press. P. 356–378. <http://dx.doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199738182.013.0019>
- Mackintosh, N.J. (2000). Abstraction and discrimination // *The Evolution of Cognition. Vienna Series in Theoretical Biology*. Cambridge, MA: MIT Press. P. 123–143.
- Matsuzawa, T. (1985). Use of numbers by a chimpanzee // *Nature*. Vol. 315. P. 57–59. <https://doi.org/10.1038/315057a0>
- Matsuzawa, T. (2002). Chimpanzee Ai and her son Ayumu: An episode of education by master-apprenticeship // *The Cognitive Animal* / eds M. Bekoff, C. Allen, G. Burghardt. Cambridge, MA: The MIT Press. P. 189–195.
- Matsuzawa, T. (2003). The Ai project: historical and ecological contexts // *Animal Cognition*. Vol. 6, no. 4. P. 199–211. <https://doi.org/10.1007/s10071-003-0199-2>



- Mendes, N., Hanus, D., Call, J. (2007). Raising the level: Orangutans use water as a tool // *Biology Letters*. Vol. 3, no. 5. P. 453–455. <https://doi.org/10.1098%2Frsbl.2007.0198>
- Morrison, R., Reiss, D. (2018). Precocious development of self-awareness in dolphins // *PLoS ONE*. Vol. 13, no. 1. e0189813. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189813>
- Murofushi, K. (1997). Numerical matching behavior by a chimpanzee (*Pan troglodytes*): Subitizing and analogue magnitude estimation // *Japanese Psychological Research*. Vol. 39, no. 3. P. 140–153. <http://dx.doi.org/10.1111/1468-5884.00050>
- Obozova, T., Smirnova, A., Zorina, Z., Wasserman, E. (2015). Analogical reasoning in amazons // *Animal Cognition*. Vol. 18, no. 6. P. 1363–1371. <http://dx.doi.org/10.1007/s10071-015-0882-0>
- Olkowicz, S., Kocourek, M., Lučan, R., Porteš, M., Fitch, W., Herculano-Houzel, S., Němec, P. (2016). Birds have primate-like numbers of neurons in the forebrain // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Vol. 113, no. 26. P. 7255–7260. <https://doi.org/10.1073/pnas.1517131113>
- Pepperberg, I. M. (1987). Acquisition of the same/different concept by an African Grey parrot (*Psittacus erithacus*): Learning with respect to categories of color, shape, and material // *Learning & Behavior*. Vol. 15, no. 4. P. 423–432. <http://dx.doi.org/10.3758/BF03205051>
- Pepperberg, I. M. (2006). Grey parrot numerical competence: a review // *Animal Cognition*. Vol. 9, no. 4. P. 377–391. <https://doi.org/10.1007/s10071-006-0034-7>
- Pepperberg, I. M. (2008). *Alex and me: How a Scientist and a Parrot Discovered a Hidden World of Animal Intelligence — and Formed a Deep Bond in the Process*. Harper.
- Pepperberg, I. M. (2009). *The Alex studies: cognitive and communicative abilities of grey parrots*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Pepperberg, I. M. (2018). *Grey Parrots (Psittacus erithacus) — Cognitive and Communicative Abilities. Field and Laboratory Methods in Animal Cognition*. Cambridge University Press. P. 329–353.
- Pepperberg, I. M., Carey, S. (2012). Grey parrot number acquisition: the inference of cardinal value from ordinal position on the numeral list // *Cognition*. Vol. 125, no. 2. P. 219–232. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2012.07.003>
- Pepperberg, I. M., Gordon, J. D. (2005). Number comprehension by a grey parrot (*Psittacus erithacus*), including a zero-like concept // *Journal of Comparative Psychology*. Vol. 119, no. 2. P. 197–209. <https://doi.org/10.1037/0735-7036.119.2.197>
- Plotnik, J. M., de Waal, F. B., Reiss, D. (2006). Self-recognition in an Asian elephant // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Vol. 103, no. 45. P. 17053–17057. <https://doi.org/10.1073/pnas.0608062103>
- Premack, D. (1983). The codes of man and beasts // *Behavioral and Brain Sciences*. Vol. 6, no. 1. P. 125–136. <http://dx.doi.org/10.1017/S0140525X00015077>

- Premack, D., Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind? // Behavioral and Brain Sciences. Vol. 1, no. 4. P.515–526. <http://dx.doi.org/10.1017/S0140525X00076512>
- Prior, H., Schwarz, A., Gunturkun, O. (2008). Mirror-induced behavior in the magpie (*Pica pica*): evidence of self-recognition // PLoS Biology. Vol.6, no. 8. P.1642–1650. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0060202>
- Reiner, A., Perkel, D.J., Bruce, L.L., Butler, A.B., Csillag, A., Kuenzel, W., Medina, L., Paxinos, G., Shimizu, T., Striedter, G., Wild, M., Ball, G.F., Durand, S., Güntürkün, O., Lee, D.W., Mello, C.V., Powers, A., White, S.A., Hough, G., Kubikova, L., Smulders, T.V., Wada, K., Dugas-Ford, J., Husband, S., Yamamoto, K., Yu, J., Siang, C., Jarvis, E.D. (2004). Revised nomenclature for avian telencephalon and some related brainstem nuclei // Journal of Comparative Neurology. Vol. 473, no. 3. P.377–414. <https://doi.org/10.1002/cne.20118>
- Reiss, D., Marino, L. (2001). Mirror self-recognition in the bottlenose dolphin: A case of cognitive convergence // Proceedings of the National Academy of Sciences. Vol. 98, no. 10. P.5937–5942. <https://doi.org/10.1073/pnas.101086398>
- Rumbaugh, D.M. (2013). With Apes in mind: Emergents, communication and competence. New Holland: KB Press.
- Savage-Rumbaugh, E. S., Rumbaugh, D. M., Fields, W. M. (2009). Empirical Kanzi: the ape language controversy, revisited // Skeptic. Vol. 15. P.25–33.
- Smirnova, A., Zorina, Z., Obozova, T., Wasserman, E. (2015). Crows spontaneously exhibit analogical reasoning // Current Biology. Vol. 25, no. 2. P.256–260. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2014.11.063>
- Tomasello, M., Call, J. (1997). Primate Cognition. Oxford: Oxford University Press.
- Wasserman, E., Castro, L., Fagot, J. (2017). Relational thinking in animals and humans: From percepts to concepts // APA handbook of comparative psychology: Perception, learning, and cognition. American Psychological Association / eds J. Call, G. M. Burghardt, I. M. Pepperberg, C. T. Snowdon, T. Zentall. American Psychological Association. P.359–384.
- Wright, B.C. (2001). Reconceptualizing the transitive inference ability: A framework for existing and future research // Developmental Review. Vol. 21, no. 4. P.375–422. <https://doi.org/10.1006/drev.2000.0525>

## Дискуссия

*Участник 1.* А можно один вопрос? У Вас прозвучало, что животные могут оперировать символами. Между тем есть сведения, и достаточно авторитетные, что символами оперируют только люди. Есть даже такое выражение: «Человек — символическое животное». Так вот, поясните, пожалуйста, Ваше понимание разницы между знаком и символом. Спасибо.

*Зоя Зорина.* Думаю, что я говорила о символах, имея в виду терминологию американцев, которые этим занимаются, они говорят о *science symbol*, *science referent*. Вероятно, надо говорить аккуратнее — «знак», поскольку это будет более корректно и не вызовет ассоциаций. Но если следовать определению операции, где говорится, что установление формирования символа — это формирование эквивалентности между неким нейтральным стимулом, знаком и предметами, явлениями и прочим, то в такой формулировке почему бы и не символ у животных. Понятно, что это не те символы, которыми оперирует человек. Вот так я могу ответить.

*Участник 2.* Спасибо большое за очень интересную лекцию. Вот когда мы говорим «мышление людей», я думаю, что не всегда, но в большинстве контекстов мы имеем в виду какое-то общение, зависимое от какого-то условия, вопроса. И вот вопрос: изучалось ли у животных мышление именно как взаимодействие между разными индивидами одного вида? У Вас был пример передачи знаний от родителей к детям, а вот допустимо какое-то поведение, которое можно описать как мышление и которое связано со взаимодействием разных особей?

*Зоя Зорина.* Животные общаются друг с другом с помощью символов, условно — слов. А, как говорил Высоцкий, слово и обобщение суть синонимы, и каждое слово есть акт мысли. За теми знаками или символами, за тем, что усваивают и чем пользуются обезьяны в языках-посредниках всегда стоят обобщения, знаки. Например, это не конкретная ручка, с помощью которой обезьяну дрессировали, это символ-знак, он привязывается к целому классу подобных референтов. Причем так ведется и обучение. Если усваивается понятие «яблоко», то оно может быть и красное, и зеленое, и целое, и резанное, и большое, и маленькое. Если это обувь, то тут и босоножка, и сапог, и т. д., но в процессе пользования этим языком-посредником выясняется, что у животного есть уже обобщение, этот класс референтов уже, видимо, существует, и он более широкий, чем тот, что дается при обучении. Как я говорила, при решении животными задач (при употреблении орудий) все время обнаруживается, что животные видят, воспринимают и осмысливают больше, чем предполагается, деталей окружающей среды. Так же это выявляется и в языковом поведении. У человека речь, язык — это, с одной стороны, средство коммуникации, вот эту функцию у животных и исполняют языки-посредники, с дру-

гой — аппарат мышления. У животных обретенный ими «язык» не становится аппаратом мышления, во всяком случае наблюдения этого не показывают.

*Участник 3.* Подскажите, пожалуйста, изучается ли эмоциональный мир животных? Действительно ли эмоциональная сфера более сложных птиц устроена сложнее, чем у голубей или чаек, например? Я знаю, что антропоиды могут грустить и скучать: могут ли птицы грустить и скучать и в какой мере?

*Зоя Зорина.* Вы знаете, у птиц это не очень изучено, наша лаборатория была одной из первых, которая исследовала когнитивные способности птиц. Но сравнивать эмоциональный мир птиц — это нереально, до этого дело не доходит. Однако я недаром упомянула в докладе про книжку Пепперберг («Alex and Me»). В ней описано, как в процессе работы оказывается, что попугай внимательно наблюдает вообще за всем, что происходит в этой лаборатории, усваивает и впитывает массу вещей.

В частности, известен вот такой эпизод. Айрен изнуряла этого попугая постановкой экспериментов. Все задания он должен был выполнять на большом материале в статистически достоверном числе случаев. Поэтому время от времени он восставал, злился, скучал, отвечал нарочно или отворачивался. Есть ролик, где его спрашивают: «Какого цвета ключ?» Он молчит и отворачивается. «Какого цвета ключ?» — молчит, качает головой. Потом поворачивается к ней и говорит: «Green, green, sorry». И вот это *sorry*, для меня осталось загадкой... Как учили попугая извиняться? Оказывается, до этого была ситуация, когда Айрен написала очень важный грант, потом напечатала его, взяла для этого у подруги электрическую машинку, компьютером тогда еще не пользовалась, это было достаточно много листов. Напечатала, положила бумаги и вышла. Возвращается — Алекс ходит по этому гранту, кофе разлит, бумагу рвет. И она стала на него кричать: «Как ты мог, ну как ты мог со мной так поступить, что ты сделал?» А потом подумала: «Ну, а почему не мог, он же птица. Ну откуда он знает про гранты и сроки их подачи». И сказала: «Sorry, Alex, ты не виноват». Видимо, эта истерика произвела на попугая впечатление, и вот это *sorry* ему как-то запомнилось. После этого эпизода он стал употреблять это *sorry* абсолютно адекватно, причем он говорил иногда: «Very very sorry». И был целый ряд таких вот ситуаций, где он точно улавливал расстановку акцентов. Это к вопросу о том, как

животные находят новые решения в экспериментальных задачах. И в поведении этого попугая таких вещей описано очень много.

*Участник 4.* Большое спасибо за очень интересный доклад. У меня вопрос немножко в обратную сторону. В самом начале Вы в какой-то степени противопоставили мышление условным рефлексам. Вообще, мышление человека еще изучено очень плохо, и когда начинают копаться в элементарных составляющих, выясняется очень интересная вещь. Например, буквально несколько лет тому назад решили задачу, сформулированную абстрактным счетом в XV веке, там решался вопрос: сможет ли человек, который никогда не держал в руках куба и шара, увидев их, сказать, какими они должны быть на ощупь. И вот пару лет назад этот эксперимент провели на детях. Оказалось, что дети не способны за счет чисто мыслительных действий связать видимую картинку с осязательным впечатлением. Из этих крохотных зацепок возникает впечатление, что в основе любой мыслительной реакции все равно лежит опыт, полученный путем условных рефлексов. Поэтому вопрос такой: все-таки мышление — это просто некоторая надстройка над условными рефлексами или это слишком много условных рефлексов, когда некоторое количество переходит в качество? Или все-таки это что-то другое, какой-то параллельный путь?

*Зоя Зорина.* Ладыгина-Котц десять лет не могла отдать в печать свою книгу «Орудийно-конструктивная деятельность обезьян», потому что от нее требовали объяснять все, что она наблюдала, и все, что она описывала, ее вынуждали трактовать исключительно как сумму условных рефлексов. Но эта женщина написала эту книгу так, как она ее написала и как она считала нужным ее написать. Но, насколько я понимаю, конечно, без приобретения опыта, в том числе условно-рефлекторного, не происходит психическая деятельность, потому что это сложный феномен, многоступенчатый. Надо сказать, что существуют же и другие модели, другой способ описания. От Толмена пошло представление о том, что животные и человек, существуя в этом мире, копят, собирают информацию и фиксируют знания об окружающей среде, *cognition*, а из суммы этих *cognition* и создают, по словам Толмена, когнитивную карту пространства. Но есть какие-то вещи, которые происходят совершенно независимо и произвольно. Иногда вдруг оказывается, что вы усвоили информацию, даже не заметив этого.

Вас спросили о чем-то, и всплывает множество каких-то деталей, каких-то знаний, которые вы приобрели совершенно бессознательно, а в нужный момент они всплыли. Поэтому надо сказать, что, конечно, мышление тут же дополняется инстинктами и обростает, по словам Лоренса, покрывалом из условных рефлексов. Так все в нашей жизни переплетается, дополняется, доучивается. Вот у Фирсова был опыт, когда он сделал ящик с длинной ручкой — если ее оттянуть, то можно достать компот за стеклом. В первый раз Тарас (обезьяна) бесился-бесился — никак не мог достать. Потом с помощью палки добился своего. Через год повторили опыт: Тарас только посмотрел — и все, вспомнил, думать было не надо, пошел, принес нужную палочку. В очень многих случаях после каких-то озарений приходит опыт и совершаются попытки усовершенствования. Так что, конечно, мышление не складывается из маленьких условных рефлексов, есть механизм образования системы образов, понятий, категорий, которые хранятся в памяти и которыми человек и животное оперируют в новых ситуациях и создают, улавливают связи в новой ситуации и из них создают решение, так мне кажется.

*Участник 6.* Можно краткий ответ? Разница между символами и зачатками символов только количественная, или имеется и качественное различие?

*Зоя Зорина.* Все способности, которые мы обнаруживаем даже у высших животных, я считаю, — это зачатки того, что есть у человека, и разница, наверное, все-таки в степени, а не в качестве. Я бы вот так ответила, но это сложный вопрос.

## «Понимающий интеллект» как технология\*

*Юрий Троицкий.* Дорогие коллеги, мне очень приятно здесь находиться, и сегодня я хотел бы показать и прокомментировать некоторые мультимедийные продукты, которые мы сделали вместе с моим замечательным помощником и другом Антоном Плигузовым, прекрасным программистом.

Вообще, должен сказать, дойдя до своего достаточно пожилого возраста, я понял одну простую вещь: интересные дела должны делаться всегда на дружеской основе. И благодаря этому когда-то в Новосибирске удалось собрать очень хорошую компанию из выдающихся ученых, в которую входили: Валерий Тюпа, известный литературовед, и семиотик Юрий Шатин и др. Мы уже 30 лет пытаемся создавать какую-то новую образовательную платформу, которую назвали «Школой понимания». Она касается не только среднего образования, но и высшего, послевузовского и бизнес-образования.

На самом деле в заголовке моего сообщения есть некий полемический пафос в словосочетании «понимающий интеллект». Вы спросите: «Какой же интеллект непонимающий?» Кстати, почему-то, говоря о понимании, невозможно обойтись без тавтологии типа «понимание понимания». Отсюда возникает множество неожиданных нюансов. Но, видимо, именно «понимание» настолько многозначное слово, что говорить о нем, не нарушая логического запрета на определение неизвестного через другое неизвестное, невозможно. Понимание допускает говорить о понимании словами самого понимания, и странным образом точно так же о сознании невозможно говорить, все время не повторяя слово «сознание». Какие-то фундаментальные вещи невозможно определять формально логическим путем, и тавтология здесь не есть недостаток, а просто еще один маркер, указатель на то, что мы имеем дело со

---

\* См. запись выступления и дискуссии: Юрий Троицкий — «Понимающий интеллект» как технология // Петербургский семинар по когнитивным исследованиям (Санкт-Петербург, ул. Галерная, 58–60, ауд. 152). Факультет свободных искусств и наук СПбГУ. 29.11.2016. URL: <https://artesliberales.spbu.ru/ru/kognitivistika?big=/ru/calendar/tag/38&small=/ru/calendar/ponimayushchiy-intellekt-kak-tehnologiya> (дата обращения: 06.09.2023).

слишком сложными феноменами, со слишком глубинными фундаментальными явлениями. И поэтому обозначить их, назвать, не повторяя несколько раз это слово, кажется невозможным.

Почему понимающий интеллект? Пафос полемики состоит в том, что уже достаточно давно стало популярным словосочетание «эмоциональный интеллект». В этой связи проходят тренинги, различного рода семинары, образовательные курсы по эмоциональному интеллекту и т. д. Но, как часто это бывает, упаковка иногда немного ярче содержимого.

Понимающий интеллект — это вполне реальная вещь. Что я имею в виду? Как всякий технолог, я имею в виду парадигму «понимающих стратегий». И некоторые из них хочу вам продемонстрировать сегодня.

Итак, сейчас я попытаюсь показать некоторые вещи, с помощью которых удалось построить такую образовательную среду, которая тематически связана с историей России. Но это могла быть история и любой другой страны.

Мы долго думали над вопросом, возможна ли вообще неангажированная история, не нагруженная политическими и вкусовыми коннотациями? Мне кажется, такая история возможна, она появилась как технология инновационного исторического образования. Этой технологии лет тридцать, и она сначала была на бумаге, но затем удалось сделать ее электронную версию.

Почему это интересно с точки зрения когнитивистики? Потому что это пример того, каким образом может порождаться новое знание. Рассмотрим процесс технологии порождения.

Почти все гуманитарные продукты по их функциям можно разделить на две главные стратегии: на описательную (дискрепитивную) и стратегию порождения (генеративную). Можно заметить, что почти все большие проекты, связанные с генеративными вещами, не совсем достигают поставленных целей. Я имею в виду, конечно, самый известный проект, которому уже около полусотни лет, если не больше, — это, конечно, проект Ноама Хомского, известного американского лингвиста, проект генеративной грамматики. Другой пример — гораздо более локальный проект Желковского и Щеглова, наших замечательный филологов, — проект генеративной поэтики. Это попытка построить систему, которая бы, условно говоря, порождала «правильный» художественный текст. Кажется, ни один из этих проектов не достиг итоговой цели, но оба



продемонстрировали очень интересное явление. Некоторые психологи пользуются термином «эвентуальный (событийный) продукт». Это когда есть реальный продукт, к которому человек стремится и делает его, но есть событийный продукт, окказионально получаемый по дороге к этой большой цели, к этому реальному продукту. Так вот, оказывается, что есть такие типы проектов, когда эвентуальный продукт является не менее важным, чем тот самый конечный, желаемый продукт. И по ходу выполнения проекта о генеративной грамматике и о генеративной поэтике была сделана масса интересных открытий и наблюдений в филологии.

Возвращаюсь к попытке построить генеративную технологию исторического образования. Существующие учебники истории никогда не достигнут эффекта, который мы связываем с понятием «историческое мышление». Почему? Потому что рецепция учебного текста всегда предполагает позицию согласия реципиента. И в конечном итоге любой текст в учебном смысле имеет одну интенцию — подчинить, ассимилировать читательскую точку зрения, и ни один учебный текст не пишется в расчете на реальное несогласие любого читателя, студента, школьника.

И вторая проблема, которая связана с особенностью школьного гуманитарного образования, особенно исторического, — это проблема отчуждения школьника от образовательного контента. Чем история отчуждена от познающего историю человека? Тем, что это не про него, а про далекие сюжеты, которые чаще всего ему не актуальны. И в самой учебной деятельности студента, когда его задачей является воспроизведение прочитанного в учебнике или услышанного от педагога, этот момент отчуждения только нарастает. Это в дидактике называется репродуктивной деятельностью студента или ученика.

В связи с этим появилась идея: а что если положить перед студентом, тем человеком, который изучает историю, не авторский учебный текст, а документально-историографический пакет, собранный по определенным принципам, который не позволяет пользователю идентифицировать свою позицию ни с одной из обозначенных позиций в тексте. Главный принцип собирания документального пакета — источники должны быть противоречивы. Почему? У Жюль Делёза есть такое понятие, которое определяет сущность как «интеризованное и ставшее имманентным различие». Это можно понять таким образом, что если мы хотим

понять сущность явления, то мы должны взять это явление в предельно противоречивом, динамическом виде, и только тогда мы имеем шанс понять, «схватить» сущность этого явления. Таким образом, по любому событию в этой образовательной среде все свидетельства, тексты собираются по принципу «конфликта интерпретаций» (Поль Рикер). Если по поводу событий лежит коммунистический текст, рядом обязан лежать противоположный, если либеральный — рядом должен быть равномогущий антилиберальный. Поскольку это образовательный продукт, мы исключили крайне правые и крайне левые позиции по понятным причинам — никаких фашистских и прочих контекстов здесь быть не может. Но принцип контраста обязателен. Это означает, что мы не даем возможность пользователю идентифицировать себя ни с одной из этих позиций и он вынужден занять мета-позицию, сравнивать тексты в широком, семиотическом смысле, работая с инвариантной частью и разночтениями. Таким образом, школьник может породить собственную версию исторического события.

Реальным продуктом этой программы является написание всеми пользователями собственной версии того или иного события. Дальше версии сопоставляются, идет дискуссия и т. д. Технологически это было организовано так, что каждое событие давалось в проекции с четырех точек зрения: 1) современников (свидетеля, летописца, хрониста); 2) иностранца (путешественника, купца, дипломата, паломника), носителя инокультурного взгляда; 3) потомка (историка или художника, например), то есть дистанцированная позиция на произошедшее; 4) смехового снижения события. Последняя позиция тотальная, она относится и к первым трем серьезным позициям. Я надеюсь, что смеховое снижение уберезит эту когнитивную схему от потери эвристического потенциала.

Потом я познакомился с мнением Райса и Шоффера, которые в книге «Поэтика риторики» (1978 года, если не ошибаюсь) показали, что полнота описания события совпадает с четырьмя тропологическими стратегиями: метафорической, синекдохической, метонимической и иронической. И я подумал: ведь действительно, позиция современника — это не что иное, как глубинная метонимическая стратегия. Наблюдая только часть события, современник экстраполирует это наблюдение на все событие. Позиция потомка — это синекдохическая, обобщающая стратегия. Хрестоматийным примером синекдохи являются известные строки

Пушкина: «Все флаги в гости будут к нам». Позиция историка или потомка — это всегда позиция, стремящаяся к обобщению. Позиция иностранца, я думаю, — это метафорическая стратегия. Иностранец, пересекающий границы своей страны и наблюдающий за чужой культурой, всегда описывает наблюдаемое через призму собственной культуры. Когда Афанасий Никитин попадает в Индию, то он описывает стратификацию их общества через названия русской стратификации, то есть осуществляя «скрытое сравнение», но это есть метафорическая стратегия. Это не значит, что тексты иностранцев полны метафор, там может не быть ни одной метафоры. Я говорю о метафорической стратегии, что не равно метафоре как таковой. Смеховое снижение или ироническая стратегия — это четвертая позиция.

Таким образом, у нас есть шанс охватить событие максимально полным образом. Но тут вступает в действие известный математикам закон Гёделя о неполноте. В очень упрощенной гуманитарной интерпретации он может звучать так: либо мы добиваемся полного описания некоторого события, но тогда описание будет противоречивым, либо мы добиваемся непротиворечивости, но тогда обязательно картина будет заведомо неполная. Мы выбираем полноту за счет имманентной противоречивости. Это нам нужно для того, чтобы в аудитории организовать продуктивный, а не риторический диалог. Он возможен только тогда, когда материал провоцирует на порождение разных версий и интерпретаций. Итак, каждое событие подается с помощью метонимической, метафорической, иронической и синекдохической стратегий.

У Л. С. Выготского есть замечательное требование: любой образовательный продукт должен обладать обязательно некоторыми свойствами. Например, он должен иметь зону актуального и ближайшего уровня развития. Пришлось задуматься о том, а как сделать образовательную среду такой, чтобы она отвечала требованиям Выготского, и я понял, что ее надо делать многослойной и иерархической. Так появилась многоуровневая структура образовательной среды, которую я сейчас вам представляю.

Каковы же эти уровни развивающей среды? На первом уровне (это минимальная необходимая рамка), чтобы пользователь написал собственную версию любого события, необходимо учесть указанные выше четыре стратегии. Этого достаточно, чтобы собственная версия пользователя появилась и была оформлена в виде

письменной истории. Но если уровень горизонта мышления студента выше, тогда необходимо информационное расширение, и работает следующий уровень. Здесь добавляются новые информационные ресурсы, которые не были указаны ранее. Эти ресурсы — архив (подлинные документы), музей (вещи, различные музейные коллекции, кино, аудио и т. д.), библиотека и инструменты. И наконец, третий уровень предполагает пользователя с очень высоким уровнем исторического знания — это уровень, где добавляются интернет-ресурсы по каждой теме.

Таким образом, с каким бы «потолком» пользователь ни входил в эту среду, у него всегда мерцает зона ближайшего развития. Тем самым он выполняется требование Выготского, и среда может быть названа развивающей. Возникает вопрос, почему *среда* важнее, чем образовательная *система* для развития интеллектуальных возможностей пользователей? Любая образовательная система имеет жесткое целеполагание. Тогда как образовательная среда представляет собой просто набор ресурсов, определенным образом структурированных, что дает возможность любому пользователю выстраивать собственную образовательную траекторию. Если система «тащит» пользователя к намеченной цели, то среда создает только условия для того, чтобы пользователь сам себя «тащил», если можно так выразиться, к целям, которые он сам поставил. В этом смысле среда всегда является более свободной, чем образовательная система.

Итак, появляется новый ресурс — инструменты. Я стал фанатом этого слова. И под инструментами я понимаю способы работы с разноуровневыми информационными потоками. Мне представляется, что образование сегодня в значительной степени сводится к набору инструментов и освоению этого инструментального ресурса. Сейчас мы посмотрим, как это работает. Может, это вас убедит, или, наоборот, вы мне предъявите контраргументы, благодаря которым, я мог бы изменить свою позицию.

Теперь мы рассмотрим саму среду. Возьмем в качестве темы XVIII век, Бородино. И первый документ — письмо штаб-офицера, свидетельство о Бородино. Это позиция — «современник». Здесь небольшие тексты, они заканчиваются вопросами и заданиями, и вдруг пользователь понимает, что не на все вопросы можно ответить, потому что перед ним письмо. И вот все тексты и объекты в этой среде кончаются рубрикой «Инструменты». В данном слу-

чае инструменты должны помочь понять, как читать переписку. Нажав на ссылку, пользователь попадает в ресурсы среды «Инструменты», где я предельно лапидарно сформулировал, что такое переписка, привел ключевые понятия, которые используются при анализе переписки, и то, каким образом можно вытаскивать из писем некую скрытую информацию.

Далее — позиция иностранца. Клаузевиц о Бородино. Внизу тоже есть «Инструменты», там есть пояснения, как читать тексты иностранца, и здесь совсем другие способы, чем у непосредственных участников события.

Следующая позиция — «Потомок», тоже есть «Инструменты», как читать тексты историков. И опять понимание этих текстов иное, чем у других ролевых позиций.

Наконец, смеховая позиция. Надо отметить, что 1812 год — это первое событие в российской истории, когда появился жанр карикатуры. Но посмотрите, как близка эта карикатура к лубочным картинам. Карикатуры сопровождаются подписями. И тоже есть инструмент, как понимать смеховые тексты.

Дальше следует рубрика «История». Разрабатывая структуру развивающей среды, пришлось решать несколько методологических проблем. Например, все многообразие предметного поля историка редуцируется до трех оснований. Историк, чем бы он ни занимался, как я думаю, рассматривает три феномена: на одном полюсе — событийность, на противоположном полюсе — процессуальность, исторический процесс, а между ними то, что называют биографией, человеческой жизнью. Человеческая жизнь одновременно и процессуальна и эго-событийна (родился, крестился, служил, учился, работал и т. д.).

Раздел «Библиотека» содержит еще больше свидетельств, которые относятся к ролевой позиции «Потомок».

Зайдем в «Музей». В нем несколько коллекций. Мы оцифровали для этой среды огромное количество исторических вещей: русский военный костюм эпохи Бородино, для всех родов войск, карты, схемы, батальная живопись, портретная галерея, оружие, архитектура, места памяти 1812 года и пр. Смотрите: ко всем типам вещей, которые здесь представлены, есть «Инструменты», которые поясняют, как понимать музейные экспонаты и историческую живопись.

Давайте посмотрим, что у нас в «Кинозале». Вот школьник прочитал фрагмент «Войны и мира», где Толстой описывает, как

Пьер Безухов первый раз попал на Бородино. А открыв список фильмов, первым он увидит фрагмент американского фильма 1956 года. Мы можем видеть, какой это странный Пьер Безухов в американском изложении, как мне кажется. И так, прочитав у Толстого эту сцену, смотрят американскую версию только этой сцены. И вот эта же сцена в российском кино, в фильме Бондарчука, который появился позже. Видим совсем другие мизансцены и общие планы. В данном разделе есть инструмент «Как понимать игровое кино». И так, Толстой и две единые версии, а дальше системы корпоративных вещей на сравнение и т. д.

Главное, как я считаю, то, что мы для этой образовательной среды подготовили 27 инструментов. И мне кажется, если бы у меня спросили, кого можно считать образованным человеком сегодня, я бы сказал, что это человек, который освоил как можно больше инструментов. Инструменты нельзя выучить, их не надо запоминать. Только в деятельностном залоге — в челночном движении от инструмента, к тексту или визуальному объекту и обратно — можно освоить инструментальный подход. На мой взгляд, это и составляет сущность современного образования. Хотя бы потому, что информационный поток увеличивается в два раза, каждые три-четыре года. Бакалаврам к четвертому курсу нужно уже переучиваться, если говорить об информации. А инструменты стареют гораздо медленнее, чем информация. В этом смысле, вероятно, учить надо инструментам, то есть способам работы с разноуровневой информацией.

Давайте вернемся к главному, что нужно сделать для этого? Совсем недавно я прочитал, что финская школа с будущего года отменяет в старшей школе предметное обучение и переходит к кейсовому образованию, то есть не будет географии, не будет истории и даже биологии, а будет кейс. Они приводят такой пример. Представьте себе кейс «Вторая мировая война». Там есть географический компонент, территориальный, экономический, исторический, военный и т. д. И через эти, что называется, мета-компетенции учащиеся будут осваивать все остальное. То есть идет разрушение логики предметного контента. Тот же объем собирается на других основаниях. Я думаю, что финны пошли по ошибочному пути. Почему? Потому что кейсовый подход, как мне кажется, не компенсирует очень многие вещи. Не в смысле даже объема, а в смысле когнитивном, познавательном.

Мое предложение сводится к созданию структуры познавательной деятельности. Вот одна из когнитивных схем познавательной деятельности. Можно выделить три блока: **значение** (вектор), **смысл** (вектор), **новое значение**. В основе этого лежит, конечно, мысль Выготского о том, что понимание — это процесс перевода внешних отчужденных значений на ментальный язык внутренней речи. А когда смысл получен, возникает обратная операция — полученный смысл становится частью коммуникативной цепочки. То есть этот «теплый», интимный смысл нужно переместить в готовые словоформы и тем самым его упростить и исказить. Подтверждается правота Тютчева: «Мысль изреченная есть ложь». Пока она в голове в виде смысла — она священна. Как только возникший смысл мы облакаем в готовые словоформы, мысль обедняется, упрощается, искажается. Отсюда бесконечные попытки преодолеть эту разрушающую, деструктивную силу словесного артикулирования. Существуют разные способы этого избежать: язык цветов, музыкальный язык и пр. Трагическое противоречие: чтобы быть услышанным и понятым, нам нужно проговорить или написать. Как только мы говорим или пишем, мы тут же искажаем то, что хотим сказать. Я думаю, эта когнитивная схема может быть и диагностической и может помочь определить место затруднения студентов либо на этапе поиска необходимой информации, либо в ситуации смыслополагания, либо в процессе текстопорождения.

Настоящие открытия в исследованиях нашей группы, я считаю, сделаны Натальей Максимовой, лингвистом. Ее докторская диссертация была посвящена синтаксису диалогической речи. Она описала новый тип повествования, противоположный нарративу, и назвала его ментативом или текстом-рассуждением.

И второе существенное открытие Н. В. Максимовой касается сферы образования и когнитивистики. Она открыла и описала восемь коммуникативных стратегий (КС), которыми все люди всегда пользуются, вступая в любое общение, но которые ими не осознаются. Вот они: КС-развития, КС-толкования, КС-переоформления, КС-отрицания, КС-применения, КС-оценивания, КС-переопределения, КС-комментирования. Они легко находятся в устном или письменном тексте и легко атрибутируются. Но самое главное, что они имеют разный развивающий потенциал. Максимальный эвристический потенциал имеет коммуникативная стратегия развития. Неслучайно эта стратегия ставится

на первое место. Она, например, эксплицируется синтаксической формулой «... не только, но и...». Но есть и более простые вещи, например КС-оценивания. Заметьте кстати, в публицистике, в пропаганде и фальсификационных текстах коммуникативная стратегия оценивания стоит на первом месте. Это, конечно, неслучайно.

Нами было введено понятие «коммуникативная личность», то есть человек, который осознал, освоил, отрефлексировал все коммуникативные стратегии и умеет ими в равной степени пользоваться.

Структура понимающего сознания упрощенно может быть представлена так: знание (факт) — понимание (аргумент) — убеждение (ценность). Чтобы понять, где находятся корни позиции спорящего человека, достаточно сопоставить ее с этой схемой.

Наконец, самое существенное: вместо кейсового подхода, предложенного финнами, мы предлагаем следующий редуционный ход. Всякая редукция — вещь опасная, поскольку неизбежны потери, но и некоторые приобретения также возможны. В данном случае приобретения, на мой взгляд, стоят потерь. Итак, редукция ключевых феноменов антропологического контекста к базовым концептам. *Мир артефактов* — это то, что сделали человеческие руки от простого инструмента до сложного компьютера, можно редуцировать до концепта *вещь*. Главное свойство вещи — быть полезной (функции и назначения). *Мир природы* редуцируется до концепта *организм*. Свойства организма — воспроизводство, адаптивные вещи, морфология и набор некоторых функций. Наконец, *мир культуры* вполне может быть редуцирован до концепта *текст* в самом широком, семиотическом, смысле. Свойство: значение/смысл, генезис текста, структура текста, связность/целостность, парадигма/синтагма. *Мир человеческих отношений* редуцируется до концепта *поступок* (горизонтально: любовные и дружеские отношения, вертикально: кластерные отношения). Поступок — это концепт, в котором есть два свойства: обязательен осознанный выбор из нескольких возможностей, и поступок, будучи совершенным, становится необратимым. Переступить поступок уже невозможно.

Таким образом, понимать и осваивать, думаю я, надо не кейс, поскольку кейс всегда предельно конкретный, там нет теоретического компонента, а, например, эти концепты — *вещь, организм, текст, поступок* — конечно, это довольно сильная редукция. Но



самое интересное возникает на границах этих концептов. Например, вещь и организм. Насколько мне известно, последние крупные мировые открытия были связаны с обнаружением такой зыбкой взаимопроникаемой границы на химическом и биологическом уровне между живым и неживым. Так вот это условная дифференциация указанных выше четырех концептов позволяет сделать их предметом изучения и освоения, включая пограничные ситуации.

Мною была разработана типология уровней понимания текста. Давайте попробуем посмотреть, как работает эта типология на конкретном примере. Предлагаю взять одно из вершинных стихотворений Иосифа Бродского «На 100-летие Анны Ахматовой», опираясь на четыре уровня понимания текста.

Вот эти четыре уровня: доконтекстный уровень, или денотативный, то есть текст рассматривается как сумма значений; следующий — моноконтекстный уровень понимания; третий, более глубокий, — поликонтекстный уровень; наконец самый глубокий и всегда труднодостижимый уровень — это проективное понимание.

Эти уровни перекликаются с тремя типами модальностей: модальность сущего, то что есть; модальность императива — как должно быть; модальность возможного (проективный уровень) — как могло бы быть. Итак, прочитаем стихотворение.

Страницу и огонь, зерно и жернова,  
секиры острые и усеченный волос —  
Бог сохраняет всё; особенно — слова  
прощенья и любви, как собственный свой голос.

В них бьется рваный пульс, в них слышен костный хруст,  
и заступ в них стучит; ровны и глуховаты,  
затем, что жизнь — одна, они из смертных уст  
звучат отчетливей, чем из надмирной ваты.

Великая душа, поклон через моря  
за то, что их нашла, — тебе и части тленной,  
что спит в родной земле, тебе благодаря  
обретшей речи дар в глухонемой вселенной.

Иосиф Бродский, «На столетие Анны Ахматовой»

Бродский пишет на столетие Анны Андреевны, и как будто текст кажется прозрачным. Очень интересны эти пары в первой строфе: «Страницы и огонь, зерно и жернова, / Секиры острые и усеченный волос...» Поэт, создавая взаимоисключающие пары, работает в режиме амплифицирующего нанизывания, тем самым

усиливая этот смысловой ряд. Последняя антитеза «секира / усе-  
ченный волос» — явная аллюзия к палаческой традиции убирать  
волосы жертвы перед отсечением головы.

Обратите внимание на третью строчку первого абзаца, это  
цитата. Откуда же она? Коммунальная квартира Ахматовой была  
в бывшем дворце графа Шереметьева, на котором был герб с деви-  
зом на латыни: «Deus conservat omnia» («Бог сохраняет все»).

Что делает Бродский? Он дает цитату Шереметьевского девиза  
без кавычек, как собственные слова. А почему, пока не понятно.

В этом стихотворении меня удивила одна строчка в последней  
строфе: обращение к Ахматовой «Великая душа» с нехарактерным  
для Бродского пафосом. Поэт всю свою поэтическую жизнь избе-  
гал всякого пафоса. И вдруг это обращение: «Великая душа, по-  
клон через моря...»

Близкий друг Бродского поэт Лев Лосев, такой же как он эми-  
грант, посвятил разбору этого стихотворения довольно большую  
статью. Это очень интересный случай, когда поэт анализирует  
текст другого поэта как правило, это очень высокий уровень вза-  
имопонимания. Дойдя до слов «Великая душа», Лев Лосев, заме-  
тив пафос и заподозрив цитату, уверенно утверждал, что Брод-  
ский имеет в виду латинское выражение «*anima magna*» («великая  
душа»). Вероятно, он пришел к такому выводу по аналогии: если  
в первой строфе латинская фраза переведена на русский и дана без  
кавычек, то здесь тоже переведенная цитата, но откуда она — не  
известно. Утверждение Лосева кажется сомнительным.

Из разговора с другом Иосифа Бродского Евгением Рейном я  
узнал, что «ахматовская четверка» в это время интересовалась Вос-  
током и особенно — Индией. Анна Андреевна перевела больше де-  
сятка стихотворений Рабиндраната Тагора с подстрочника, а одно  
стихотворение она перевела вместе с Бродским, давая ему возмож-  
ность подработать поэтическими переводами. И тогда появилась  
гипотеза. Дело в том, что в 1915 году Рабиндранат Тагор прибавил  
к имени борца против колониальной политики Англии — Ганди по-  
четную приставку «Махатма», что означает «великая душа». Брод-  
ский — это хитрец, который все время в своих текстах устраивает  
тайники, чтобы будущие читатели ломали головы над расшифров-  
кой. Что он делает? Как известно, Ахматова, Анна Горенко, свой  
псевдоним взяла из семейной легенды, согласно которой род Горен-  
ко в далеком прошлом пересекался с родом ордынского хана Ахма-

та. Если вы напишите рядом слова: Ахмат и Махатма, то увидите, что они состоят из одних и тех же букв. Иосиф Бродский использовал аннограмматическую перекодировку. Таким образом, словосочетание «Великая душа» читается как «Ахматова», которой он передает тем самым свой метафизический привет. Это и будет, по моей типологии, четвертый уровень — проективный. Возможно, тем самым поэт напоминает Ахматовой об их общем, в четыре руки, переводе одного стихотворения Рабиндраната Тагора. Однако это гипотеза, которую проверить уже невозможно. Вот почему проективный уровень понимания может быть гипотетическим. В докладе, который я сделал на юбилейной конференции в фонтанном доме, дворце графа Шереметьева, посвященной Бродскому, ведущие специалисты — «бродсковеды» с этой расшифровкой согласились.

Ю. М. Лотман говорил, что культура создала устройство, которое изоморфно человеческому интеллекту — это художественный текст. Исследования показали, что минимальным смыслопорождающим механизмом в художественном тексте являются тропы: метафора, метонимия и т. д. Этим объясняется долголетие гениальных художественных произведений. Вот почему каждое новое поколение, читая один и тот же текст, высекает совершенно разные смыслы и интерпретации.

В комментариях к «Евгению Онегину» Ю. М. Лотман убедительно показал, что интерпретации «Онегина» поколением после Второй мировой войны гораздо более разнообразные и иные, чем интерпретации поколением до этой войны. Какая связь между текстом, описывающим дворянскую культуру 1830-х годов, и двумя прочтениями до и после Второй мировой войны? А связь есть. Люди приобрели жуткий социальный, катастрофический опыт, пережили холокост, войну, и изменились читательские стратегии. В пушкинском тексте вычитываются совершенно разные смыслы, поэтому художественный текст живет до тех пор, пока появляются новые интерпретации, новые переводы. Если новые интерпретации текста не возникают, он превращается в литературный памятник.

Лотман утверждает, что смыслопорождение художественного текста, по сути, изоморфно работе человеческого сознания. Ученый предлагает это явление использовать в поисках объяснений человеческого смыслопорождения. Мне кажется, что потенциал гуманитарных наук таков, что он еще не исчерпан для того, чтобы дать нам понимание о том, что творится в человеческой голове.

И последнее, что я вам покажу, — это «Фильтр понимания сложности событий», который создан как инструмент для формирования критического мышления. Этот мультимедийный продукт состоит из четырех экранов или стратегий: описательный (*факт*), исследовательский (*аргумент*), мифологический (*мифема*) и фальсификационный (*идеологема*). Вся собранная информация, по теме того или иного события, распределяется по этим четырем экранам, и одновременно программа считает, какой процент от 100 составляет каждый из них. На мой взгляд, эти экраны (стратегии) составляют полную парадигму понимания исторического события.

Например, для исторического события «Подвиг Ивана Сусанина», который по легенде спас новоизбранного царем Михаила Романова (начало новой царской династии), получен такой результат: описательный экран — 1 %, исследовательский — 1,5 %, мифологический экран — 96 % и фальсификационный — 1,5 %. Таким образом, это событие может быть определено как мифологическое.

Первый экран стремится к полноте, но всегда полон противоречий. Сколько свидетелей, столько разных версий, и мы это хорошо с вами знаем. Второй, исследовательский, экран стремится к непротиворечивости и достоверности. Третий экран, мифологический, стремится к узнаваемости. Хороший миф — это миф, интуитивно, культурно или психологически узнаваемый. Четвертый экран, фальсификация, всегда стремится к убедительности, но всегда паразитирует на тех стратегиях, которые были выше, вбирая в себя подобранные факты, нужные аргументы и узнаваемую мифему. Интересно отметить, что две стратегии из четырех (описательная — свидетельская, исследовательская — историографическая) стремятся к достоверности, тогда как мифологическая и фальсификационная — искажающие стратегии. Но дело в том, что характер этих искажений принципиально различен: событийный миф складывается, как правило, спонтанно и не имеет собственного целеполагания. Напротив, фальсификация — это всегда намеренное искажение достоверности информации о событии.

Еще один пример нашего цифрового продукта. Лингвист Н. В. Максимова сконструировала тест-тренинг на понимание авторского текста. Я не буду подробно излагать содержание этого продукта, лучше вы сами сейчас испытаете на себе этот тест. На самом деле интрига этого теста-тренинга состоит в том, что поль-

зователь, заполняя пропущенные в текстах слова, которые он выбирает из предлагаемой лексики, преодолевает несколько уровней сложности: грамматический, стилистический и контекстуальный. При этом программа просчитывает соотношение верных и ошибочных выборов пользователя, выставляя соответствующий балл.

Кроме того, мы сконструировали два новых цифровых продукта: «Навигатор понимания истории» и «Генератор неологизмов и концептов». Оба продукта носят инновационный характер. «Навигатор» адресован старшим школьникам и студентам, а «Генератор» представляет собой реальный исследовательский продукт с выходной мощностью до 100 тысяч неологизмов.

Таким образом, представленный подход образовательной системы «Школа понимания» и цифровые продукты, на наш взгляд, могут быть отнесены к генеративному подходу, который по предложению А. Г. Асмолова может быть назван «Генеративная дидактика», цель которой — формирование «понимающего интеллекта».

## *Дискуссия*

*Участник 1.* А кто отбирает слова для цифрового теста-тренинга?

*Юрий Троицкий.* Во-первых, автор этого теста Максимова. Во-вторых, обученные автором учителя. Но так как составление такого теста требует некоторых лингвистических знаний, как я говорил выше, необходимо различать три уровня: грамматический, стилистический и контекстуальный, что требует времени для обучения составителей тестов.

*Участник 2.* Ваш проект, как он используется? Это какой-то онлайн-курс, он используется в каких-то специальных школах, то есть я хочу спросить: в каком виде он реализуется на практике?

*Юрий Троицкий.* Мы готовим сайт Школы понимания, на котором, кроме текстовых описаний, будут размещены эти цифровые продукты. Но уже сейчас несколько школ в Новосибирске и в Петербурге осваивают предметные технологии Школы понимания, а два американских университета приобрели у нас цифровой продукт «Глаголы движения», предназначенный для системы «Русский как иностранный» (РКИ). Должен сказать, что технология начального литературного образования «Дети читатели», разработанная Т. С. Троицкой и учителем О. Е. Петуховой, активно

используется в школах Москвы, Новосибирска, а также в русскоговорящих школах Японии, Великобритании, Франции, Италии, Германии, Кипра.

*Участник 3.* Идея о том, что мы транслируем смысловые искажения, сама по себе возражений не вызывает. Со словами Лотмана о потенциале смыслообразования в тексте тоже спорить сложно. А вот как эти два постулата в одной лекции объединить? Мне в голову приходит, что «истина рождается в диалоге». Но это два разных положения, и это тоже первому утверждению вроде противоречит, хотя «мысль изреченная есть ложь» — с этими словами вроде никто не спорит, но все-таки. Вот в данном случае позиция автора, его мысль, являющаяся отражением его внутреннего смысла, постоянно переосмысливается и искажается в каждом следующем поколении читателей. Что вы думаете по этому поводу?

*Юрий Троицкий.* Ваш вопрос сложный. Например, Мандельштам писал: «...а может быть, в эту минуту, меня на турецкий язык // японец какой переводит // и в самую душу проникает...» Утверждение поэта парадоксально: русского поэта переводят с двойным искажением, японец переводит на турецкий язык: сначала — на японский, а потом с японского на турецкий. И Мандельштам говорит, что переводчик уловил смысл переводимого. Почему такой парадокс? Дело в том, что поэтический перевод не может быть дословным: метафору, например, можно перевести только тогда, когда на языке перевода будет найдена другая метафора, выражающая смысл переводимой. Неслучайно бытует поговорка, что переводчик прозы — раб переводимого текста, а переводчик поэзии — соперник. Конечно, всякий перевод — это неизбежные смысловые потери, но одновременно и смысловые приобретения. Неслучайно есть довольно много примеров, когда поэтический перевод оказывается богаче переводимого текста. Это происходит потому, что при переводе встречаются две различные культуры, два разных языковых контекста и происходит смысловое обогащение. Вспомним мысль Толстого: хочешь узнать, имеет ли твое высказывание смысл, переведи его на иностранный язык. Если смысл остается, значит, он есть.

*Участник 4.* Можно вернуть слайд с четырьмя феноменами: *вещь, организм, текст, проступок*? Что схема вообще обозначает?

*Юрий Троицкий.* Еще раз: почему четыре феномена. Вместо того, чтобы изучать химию, физику, историю и литературу, я ду-

маю, что можно совершить сильную редукцию и оставить четыре явления (феномена). У Л. С. Выготского есть такое утверждение: «Без обобщения нет понимания». Каждый из этих концептов репрезентирует большую часть окружающего человека мира. Вещь подразумевает все артефакты как результат деятельности человеческой мысли и рук: от стула до компьютера. Организм представляет мир Природы: от одноклеточных до человеческого мозга. Текст репрезентирует мир Культуры. Наконец, Поступок представляет мир человеческих отношений. Конечно, это сильная редукция, которая смягчается тем, что список свойств и функций этих концептов имеет ограниченный характер. Поняв свойства и функции Вещи, школьник имеет возможность понять сущность любых артефактов — от самых простых до самых сложных. Это касается и других концептов. Вот почему я полагаю, что последний год или два средней школы имеет смысл углубленно, двигаясь по принципу усложнения, осваивать эти ключевые концепты и тем самым понимать «устройство» окружающего мира.

*Участник 4.* Математика, получается, тоже вещь?

*Юрий Троицкий.* Вопрос сложный. Мне кажется, математика, как ни странно, находится в культуре. Почему? Есть такое выражение: «Нет более гуманитарной области, чем математика». В том смысле, что математика — это мышление формами. Но ведь эстетика тоже формами мыслит. Необходимо сказать, что вся наука, включая и математику, конечно же, часть Культуры. Я студентам объясняю разницу между эстетическим и художественным очень просто: все художественные явления в основе эстетические, но не каждое эстетическое явление вырастает до художественного. И вот пример очень простой. Тригорин, беллетрист, в известной чеховской пьесе идет по саду, смотрит на небо и говорит: «Вот облако проплывает». Это обычное бытовое высказывание. Дальше говорит: «Надо бы записать: вот облако проплыло, похожее на рояль». А это уже высказывание эстетическое («облако-рояль» — метафора). Но когда мы помещаем эту реплику Тригорина «вот облако проплыло, похожее на рояль» в чеховскую пьесу, то в этом контексте реплика становится высокохудожественной. Вот такая матрешка. По Выготскому, настоящее мозговое развитие происходит тогда, когда ребенок научается натуральное действие, жест и вещь заменять знаком. Это уже семиотический переход на иной уровень мышления.

*Участник 5.* Иностранец находится в оппозиции к современнику?

*Юрий Троицкий.* Это блуждающая позиция, он может быть современником или потомком...

*Участник 5.* Я хотел бы уточнить: может ли иностранец быть носителем понимающего сознания? Или он может только удивляться?

*Юрий Троицкий.* Иностранец зачастую чудовищно неточен в деталях. Главное в позиции иностранца, что он все время переводит в своих текстах чужую культуру на язык собственной культуры. Мы со студентами пришли к выводу, что по текстам иностранцев можно реконструировать некоторые черты их собственной культуры, хотя иностранец о них не говорит, то есть использовать принцип «от противного». Если он описывает что-то, наблюдаемое в русской культуре, то этого явно нет в его собственной культуре. Потому что позиция «свой — чужой», лежащая в основе позиции иностранца, оказывается, заставляет фиксировать отличия, а не то, что совпадает с культурой, носителем которой он является.

Коллеги, среди нас присутствует известный филолог, поэт и переводчик Константин Маркович Азадовский. Я бы попросил уважаемого гостя высказаться по поводу нашей беседы.

*Константин Азадовский.* Юрий, спасибо за интересный доклад. Собственно, со всеми основными тезисами которого я согласен. Мои молодые годы прошли в достаточно интенсивной культурной и диссидентской ленинградской среде. Я хорошо знал так называемую «ахматовскую четверку», а с Иосифом Бродским мы были друзьями. Эта дружба продолжалась до самой смерти Бродского. Могу подтвердить предположение Юрия по расшифровке «Великой души» в замечательном поэтическом послании поэта. Уроки Анны Андреевны Ахматовой, которую я знал, Иосиф усвоил крепко. И когда так случилось, что я был осужден на два года, Бродский организовал международный комитет в мою защиту.

Мне было интересно сейчас ознакомиться с цифровыми продуктами, представленными докладчиком, и я завидую современным школьникам и студентам, которые имеют возможность пользоваться ими.

*Юрий Троицкий.* Дорогие коллеги, спасибо за внимание!



## Семиотическая концептуализация тела и проблема мультимодальности\*

Как известно, в устном общении люди используют не одну, а сразу несколько знаковых систем одновременно. Среди разнообразных знаковых средств невербальной коммуникации особо выделяется язык жестов, мимики, знаковых поз и телодвижений, взглядов и касаний, то есть язык жестов (в широком смысле слова), или язык тела — *body language*, как его часто называют в англоязычной литературе.

Сегодня бурное развитие получила новая комплексная наука — невербальная семиотика, основным предметом которой являются человек и особенности его невербального знакового поведения в акте коммуникации. В кругу проблем, которые стоят в центре невербальной семиотики, особо отмечу проблему мультимодальности [Федорова, Кибрик, 2014], под которой понимается описание общих законов и конкретных правил взаимодействия в устном коммуникативном акте вербальных и невербальных знаков.

Составными ее частями являются изучение и описание разнообразных невербальных и смешанных, или вербально-невербальных, телесных компонентов знаковой коммуникации, а также создание моделей комплексного вербального, невербального и смешанного поведения, их алгоритмизация и компьютерная реализация. Сюда же примыкают анализ наиболее значимых культурных и общественных ритуалов и других регламентированных форм поведения, исследование разнообразных форм патологии невербального и смешанного поведения и многое другое.

На сегодняшний день можно считать установленным то, что решение проблемы мультимодальности невозможно без тщательного анализа телесных объектов, участвующих в коммуникации, их признаков и действий, а также характеристик людей — обладателей этих объектов. Телесные практики при этом обусловлены отнюдь не только анатомией и физиологией человека, но также

---

\* Запись выступления отсутствует.

модой, престижем, воспитанием, национальными, этническими или культурными обычаями и (в столь же большой мере) теми областями жизни и деятельности человека, где эти практики применяются.

**Семиотическая концептуализация тела.** Уже первые шаги на пути поиска решения проблемы мультимодальности продемонстрировали важность определения и обоснования релевантной методологии и эффективного концептуального инструментария, к которому относится прежде всего построение адекватного языка описания, или метаязыка. Его основу составляет понятие семиотической концептуализации тела и телесности<sup>8</sup>. Семиотическая концептуализация тела и телесности — это модель того, что и как обычный, не искусственный в науке носитель языка говорит о теле и других телесных объектах и как он пользуется телом в устных коммуникативных актах, самых разных по тематике и жанру. Эта модель складывается из большой совокупности телесных, или соматических, объектов и их языковых имен, признаков объектов и их имен, а также жестов, совершаемых телом и над телом. Из телесных признаков особенно важными являются форма и размер тела и его частей, а также конфигурация и внутреннее строение телесных объектов. Речь идет здесь о структурных и морфологических аспектах тела. Структурным признаком является также и местоположение данного соматического объекта относительно других соматических объектов. Язык, например, в норме находится во рту за зубами и не виден. А уши, напротив, видны (если, конечно, не спрятаны под головным убором или за волосами), и мы знаем, что они находятся по бокам головы. Впрочем, язык говорит нам о том, что *ушки* могут быть на *макушке*, что с точки зрения анатомии человека является поистине чудовищной аномалией. Характеризуя внешний облик человека, мы можем сказать *у него кривые ноги* или *он криворукий*, но не *он кривоголовый* или *у него кривой живот*. Еще пример: в русском языке есть сочетания *стройное тело*, *изящная фигура*, но нельзя по-русски сказать *изящное туловище* или *тщедушный стан*.

Большое значение для описания взаимодействия речи и жестов имеет то, что многие соматические объекты (хотя и не все)

---

<sup>8</sup> Это понятие было разработано и введено нашей исследовательской группой из Института лингвистики РГГУ (Москва). См., напр.: [Крейдлин, Переверзева, 2010; Крейдлин, 2013].

способны двигаться, меняя свое положение. Поэтому, описывая, например, мануальные жесты, которыми русские люди обычно пользуются в диалоге и в которых телесные объекты играют центральную роль, нужно указывать начальное и конечное положение объектов. Когда человек закрывает лицо руками, желая отгородиться от каких-то событий или от других людей, ладони его рук находятся на лице и прикрывают глаза, и в этом случае человек обычно ничего не говорит. Напротив, выражая благодарность, он может в качестве жеста приложить ладонь к груди, а такое невербальное поведение уже вполне может сопровождаться словами благодарности. Важно также и то, что после исполнения обоих жестов рука в норме возвращается в исходное положение.

**Признаки частей тела. Особенности взаимодействия смысловых и формальных компонентов невербальных единиц.** Синтаксис невербального знакового поведения складывается из двух совокупностей правил. Это правила внутреннего синтаксиса, отражающие связь невербальных единиц друг с другом и порядок их следования в устном диалоге, и правила внешнего синтаксиса, которые определяют возможность/невозможность соединения в диалоге жестов со словами и другими речевыми единицами.

До недавнего времени правила обоих типов обычно формулировались комплексно, то есть относительно того или иного жеста в целом. Например, правило внешнего синтаксиса могло говорить о том, что такой-то сочетается в диалоге с таким-то вербальным или невербальным знаком, в каких контекстных условиях это происходит и что получается в результате действия правила. Однако, как показал накопленный мною опыт за много лет изучения поведения людей в разных культурах и разных ситуациях общения (в частности, лекторского поведения, о котором я скажу чуть позже), такой способ описания представляется не вполне адекватным, плохо отражающим природу взаимодействия знаков, то есть их сочетаемости и упорядочения.

На самом деле минимальными невербальными единицами, на базе которых следует описывать такое взаимодействие, являются (в общем случае) не жесты, взятые целиком, а их отдельные составляющие, включая разнообразные телесные компоненты и признаки соматических объектов, играющие важную роль в образовании и функционировании жестов. Часто бывает, что наличие определенных телесных компонентов в составе жестовой формы являет-

ся условием правильного употребления соответствующего жеста в диалоге, а иногда оно, наоборот, служит фильтром, препятствующим употреблению жеста. Приведу пример.

Для описания комбинации «жест благодарности» + «словесное выражение благодарности», о которой я говорил выше, существенно участие рук и их положение именно на груди. На то, что благодарность исходит из груди и сердца, указывает не только жест «приложить руки к груди», но и типичные для этих случаев сопровождения: *сердечно Вам признателен, благодарю Вас от всего сердца* и тому подобные. Смысл, передаваемый этими телесными составляющими, хорошо соединяется со смыслом подобных речевых высказываний.

Таким образом, правила синтеза — правила перехода от смысла к тексту — должны учитывать возможность реализации смысловых компонентов в семантике жеста отдельными телесными признаками.

**Некоторые новые направления в исследовании взаимодействия речи и жестов.** Понятие семиотической концептуализации тела и принятый на его основе признаковый подход открывают новые интересные и, как мне представляется, эффективные направления исследования проблемы мультимодальности. Остановлюсь только на нескольких.

Первое направление: изучение подкласса русских иллюстративных жестов — аккомпаниаторов. Русские аккомпаниаторы бывают нескольких видов: жестовые ударения<sup>9</sup>; указательные, или дейктические, жесты; метафорические жесты; инструментальные жесты; жесты, структурирующие речевой поток. Такие жесты помогают членению или наоборот — объединению отдельных высказываний в тональные либо смысловые группы. В последнем случае они способствуют восприятию фрагментов речевого потока как совокупности целостных частей. Рассмотрим подробнее жестовые ударения и дейктические жесты.

Итак, жестовые ударения (*batons* — «палочки» в терминологии Эфрона [Efron, 1941]<sup>10</sup> или *strokes* — «удары» в терминологии Кендона [Kendon, 1967]) — это движения рук, плеч, ног или туловища, синхронные с актуальной речью и осуществляемые в одном с нею пространстве. Основное назначение жестовых ударений — акцен-

---

<sup>9</sup> Более подробно см.: [Крейдлин, 2006].

<sup>10</sup> В 1972 году книга вышла под названием «*Gesture, Race and Culture*».

тировать, выделять какие-то фрагменты в потоке речи. Жестовые ударения нацелены на ритмическую сторону высказывания и на организацию смысла, а не на, скажем, обозначение и отображение каких-то объектов мира (референтов) или их свойств. Жестовые ударения — это периодически повторяющиеся вертикальные или горизонтальные движения рук (реже — пальцев) или ног, производимые по большей части с одинаковой частотой. Примерами русских жестовых ударений являются: сечение ребром ладони, ритмическое отбивание слогов кистью руки при скандировании, резкое движение рукой сверху вниз, подъем или отведение руки в сторону. Существенно, что данный класс жестов характерен только для определенных жанров и стилей речи, например в назидательной и убеждающей речи, которая в значительной мере свойственна политикам, военным и преподавателям.

В течение нескольких лет мной и моими учениками изучался жанр академической лекции, которая велась в студенческой аудитории в диалогическом режиме. Преподаватели РГГУ, чье знаковое лекторское поведение изучалось, были обоего пола и разного возраста в диапазоне от 35 до 65 лет. Это были представители разных гуманитарных профессий — психологи, лингвисты, историки, социологи и др. На видеокамеру записывались фрагменты лекций, во время которых шло объяснение нового материала. Впоследствии для описания были отобраны 10–15 минут из общего времени записи. Предметом изучения были дидактические лекторские жесты. В результате анализа выяснилось, что важно различать основные и дополнительные (вторичные) жестовые ударения лекторов. Основное жестовое ударение обычно сопровождает сильное речевое ударение или предшествует ему, выполняя в коммуникации роль, аналогичную той, которую играют на письме некоторые пунктуационные знаки, не только выделяющие, но и отделяющие одну «порцию» информации от другой. Дополнительное, или вторичное, жестовое ударение является движением гораздо более слабым и значительно менее акцентированным по сравнению с основным ударением.

Вот, например, жест «сечение ребром ладони». Его назначение состоит не только в акцентировании каких-то слов или слогов, поскольку в его семантике присутствует очевидный иконический компонент со значением «рубка», «резка». Наблюдаются два основных артикуляционных варианта жеста, которые употребляют-

ся в лекциях с примерно одинаковой частотой. В одном из них — условно резком варианте — жест свидетельствует о том, что, делая текст рубленным (слова в этот момент произносятся обычно более резко и с большей, чем в норме, паузой, голос повышается), жестикулирующий отсекает всякие сомнения в истинности произносимого им текста. В другом — условно мягком варианте, то есть при менее резко выраженной артикуляции — жест интерпретируется как некоторое предположение или допущение, отсекающее другие возможности.

Описывая особенности употребления невербальных знаковых ударений, мы обратили внимание на любопытное словообразовательное и смысловое отношение между глаголами *рассекать* (сравните: *рассекать рукой воздух*) и *отсекать* (сравните: *отсекать сомнения*) и соответствующими жестами. Было показано, что процессы словообразования в русском языке соотносятся с процессами реализации и интерпретации жестов и кинетического поведения в русском языке тела. Проблемы описания и типологии такой корреляции жестов и речи прежде не были даже толком поставлены.

Далее. Дейктические жесты, в частности лекторские, оказались весьма разнообразными по формам, выражаемым значениям и функциям. Обращение к лекционному материалу позволило выявить два важных семантических подкласса дейктических жестов, ранее в литературе не отмеченных. Это собственно дейктические и характеризующие дейктические жесты.

В толкованиях собственно дейктических жестов основной и, как правило, единственный смысл состоит в указании на некоторый объект *X* (объект в самом широком смысле слова; это может быть предмет — «вот *X*», местонахождение предмета — «*X* тут», направление движения — «*X* направился туда» и многое другое). А в смысловом представлении характеризующих дейктических жестов указание на объект не составляет основной смысл — оно выполняется только для того, чтобы можно было охарактеризовать объект либо оценить объект или какие-то его свойства. Иными словами, схема толкования характеризующих дейктических жестов выглядит так: «указывая на *X*, сообщаю, что *X*...». Характеризующие дейктические жесты не столько указывают (хотя делают и это тоже) на объект, сколько показывают действия объекта или его свойства.

Собственно, дейктическими жестами являются, например, иллюстративный жест математика рукой назад к доске, глаза его направлены на аудиторию, а жестом он показывает на исписанную сверху донизу доску с одновременным произнесением слов «вот теперь доказательство можно считать законченным»; иллюстративный жест головой женщины, выполняемый под аккомпанемент высказывания «вот я набросала тут приблизительный список тем». Характеризующими дейктическими жестами являются: жест «показывать на доску пальцем и пальцем обводить какое-то [актуально важное] место на ней» и жест, взятый мной из книги Кендона [Kendon, 2004].

На рисунках из упомянутой книги следующий сюжет. Женщина покупает бананы, стоя у лотка с фруктами. Она спорит с продавцом, который снял с весов ее бананы до того, как стрелка весов остановилась. Увидев это, она возмущенно говорит продавцу: «Что вы делаете? Смотрите, стрелка же еще движется!» — и с этими словами женщина поднимает руку, вытягивает ее вместе с указательным пальцем прямо перед собой, направляя руку в сторону весов. Затем, как пишет Кендон, «вместо того, чтобы просто задержать руку в таком положении, женщина три-четыре раза поворачивает ее из стороны в сторону». Очевидно, что жест руки и пальца тут указывает как на объект (стрелку весов), так и на характеризующий предикат (движение стрелки).

Реальность и различную природу выделенных мною двух разновидностей указательных жестов неожиданно подтвердили исследования в совершенно другой области невербальной семиотики — исследования, связанные со становлением и развитием невербальной коммуникативной компетенции у ребенка. В ряде работ по генезису и эволюции жестовых систем у детей было показано, что собственно дейктическими жестами итальянские, французские и испанские дети овладевают в возрасте где-то от 16 до 20 месяцев. Дети показывали на маму, мяч, машину, цветок или привычные для них предметы в ответ на вопросы: «Где мама?», «Где мяч?» и т. д. И только позже, фактически уже полностью овладев обычным языком (то есть не ранее, чем в двухлетнем возрасте), дети начинают использовать в диалоге с взрослыми характеризующие дейктические жесты. Например, показывая на игрушку, они говорили «красивая», а показывая на кресло-качалку, начинали наклонять корпус вперед-назад, имитируя движение качающегося

кресла. Похожее поведение ребенка (двух лет четырех месяцев) я сам тоже наблюдал в одной московской семье.

Замечание. В русской культуре дейктические иллюстраторы обычно осуществляются рукой (для правой чаще всего, конечно, правой), пальцами руки — указательным, большим и реже мизинцем (обычно мизинцем пользуются маленькие дети), иногда рукой и пальцем вместе, а также головой и глазами. В других культурах (впрочем, редко, но и в русской культуре тоже) для жестовых указаний могут использоваться другие соматические объекты и их сочетания. Например, в некоторых странах Латинской Америки распространена указательная жестовая комбинация «подбородок — взгляд» (сравните также предложение, демонстрирующее возможность указания подбородком у русских: «Что все это значит? — и он строго указывает подбородком на злополучную расписку» [С. Гандлевский. Трепанация черепа: история болезни]). У некоторых народов есть указательные жесты ноги, а у народа масаи в Африке, у индейцев Куна в Панаме и у жителей Лаоса широко применяется указательный жест нижней губой. Однако, судя по имеющимся в моем распоряжении фотоизображениям лаосцев, исполняющих данный жест, указание нижней губой — это не какое-то отдельное знаковое движение, а комбинация сразу из нескольких жестов, включающая подъем (точнее — резкое вскидывание) головы, прямой взгляд, приоткрытый рот и выдвигание вперед губы.

Теперь о втором направлении в исследовании взаимодействия речи и жестов. Решая проблему мультимодальности на русском материале, мы много внимания уделяем описанию соответствий между телесными и психическими свойствами человека. Недавно мы попытались раскрыть некоторые нетривиальные связи признака *пространственная ориентация соматического объекта* с теми психологическими характеристиками, которые говорят об отношении человека к собеседнику и которые выражаются в актуальном диалоге.

Под пространственной ориентацией объекта, в том числе соматического, обычно понимают его направленность либо на некоторый другой объект (необязательно телесный), либо на некоторую часть пространства (сравните языковые обозначения ориентации, такие как *показать пальцем на здание* и *лежать головой на север*). Это бытующее по сей день понятие пространственной



ориентации, как было нами показано, нуждается в существенном уточнении, а именно — в определение этого понятия следует эксплицитно ввести фигуру наблюдателя. Так, у предложения «дом ориентирован балконами на речку / на восток» семантическая структура, на наш взгляд, такова: если вообразить себе, что на балконе стоит человек и смотрит вперед, то речка мыслится как тот объект, на который направлен его взгляд (соответственно, восток мыслится как та часть пространства, на которую направлен его взгляд).

В кандидатской диссертации [Переверзева, 2013], написанной под моим руководством, были детально охарактеризованы два основных способа знаковой репрезентации ориентации — линейная и угловая и показано, что в русском языке для выражения линейной ориентации активно используется синтаксическая конструкция вида  $X V Y\text{-ом Prep } Z$ . Здесь  $X$ ,  $Y$ ,  $Prep$ ,  $Z$  и  $V$  — это переменные, на места которых подставляются имя ориентируемого объекта ( $X$ ) и некоторой его выделенной части ( $Y$ ), предлог ( $Prep$ ), имя ориентира ( $Z$ ) и обозначение действия или ситуации ( $V$ ), в которых объект  $X$  ориентируется относительно  $Z$ . Примерами предложений, построенных в соответствии с этой конструкцией, являются: 1) «церковь ориентирована алтарем на восток»; 2) «дом выходит окнами в сад»; 3) «Воланд протянул руку ладонью кверху»; 4) «он лежал головой на север, а лицом на запад». На место переменной  $X$ , таким образом, подставляются имена ориентируемых объектов — *церковь*, *дом*, *рука* и *он*, а переменную  $Y$  замещают имена частей ориентируемых объектов, но не любых, а лишь тех, положение которых существенно для определения ориентации самих объектов. Такие части ориентируемых объектов мы назвали выделенными (здесь это *алтарь*, *окна*, *ладонь*, *голова*, *лицо*). Переменную  $Z$  — ориентир — заполняют здесь имена *восток*, *сад*, *верх*, *север* и *запад*, а переменную  $Prep$  — предлоги *на* и *в*. Кроме того, на место сочетаний  $Prep Z$  разрешается подставлять также пространственные наречия; это бывает обычно в тех случаях, когда ориентиром является какая-то часть пространства (сравните: *кверху* в третьем предложении). Наконец, переменную  $V$  замещают предикатные единицы *быть ориентированным*, *выходить*, *стоять*, *лежать* и др.

Приведенная конструкция пространственной ориентации была названа линейной потому, что она указывает на более близ-

кое расположение выделенной части объекта относительно ориентира по сравнению с другими его частями, а смысл «близости» удобнее всего изображать геометрически при помощи отрезка, соединяющего две точки — ориентир  $Z$  и выделенную часть  $Y$  объекта  $X$ .

Если в вербальном отражении линейной ориентации основным элементом являются глаголы и другие предикатные единицы, то в вербальном представлении другой ориентации — угловой — основным элементом являются наречные образования и предложно-падежные формы, а также некоторые существительные (сравните слова *вполоборота, косо, искоса, под углом, под наклоном, профиль*). В формальном описании угловой ориентации существенно используется понятие *ориентируемого объекта правильной формы*.

Допустим, дан некий физический объект, обладающий следующими свойствами: 1) внутри него можно представить декартову систему координат, состоящую из перпендикулярных друг другу осей; 2) измерения длины, ширины и других пространственных параметров данного объекта производятся по одной из этих осей. О таком объекте мы говорим, что он имеет правильную форму, и называем его *объектом правильной формы*. Оси внутри объекта правильной формы, которых в нормальном случае три — вертикальная, горизонтальная и сагиттальная, в ситуациях ориентации называются *осями ориентируемого объекта*. При угловой репрезентации телесной ориентации указывается, что одна из осей ориентируемого объекта (то есть объекта  $X$ ) образует угол с воображаемой прямой, соединяющей этот объект с ориентиром  $Z$ .

Угловому представлению отвечают по крайней мере две языковые конструкции. Первая:  $X V$  под углом  $Q$  *Prep*  $Z$ . Вторая:  $X V Y$  под углом  $Q$  *Prep*  $Z$  (место переменной  $Q$  заполняется числом, обозначающим величину угла ориентации). Первой из них соответствует предложение «в глаз человека, стоящего далеко от озера, попадают солнечные лучи ( $X$ ), отбрасываемые ( $V$ ) водной поверхностью под небольшим ( $Q$ ) углом к (*Prep*) ней ( $Z$ )». Второй соответствует предложение «Вася ( $X$ ) стоит ( $V$ ) спиной ( $Y$ ) к (*Prep*) фотокамере ( $Z$ ) под углом градусов в сорок пять ( $Q$ )».

Когда речь идет о пространственной ориентации человека, основными являются три ориентации: одна вертикальная (ось вверх — вниз) и две горизонтальные (влево — вправо и вперед —

назад). Со словами, в семантике которых содержится указание на эти ориентации, связаны разного рода оценки поведения одних людей по отношению к другим, и главным образом это этические оценки. Рассмотрим, например, такие единицы, как *подниматься в чьих-то глазах* или *опускаться* (в переносном значении). С ними связаны оценки морального одобрения и, соответственно, осуждения человека или его поступка. Движение вверх — это движение восходящее, это движение к небу (сравните глаголы *подниматься*, *возвышаться*, сочетания *во весь рост*, *воздевать руки к небу*), а движение вниз связано с силой тяготения. Сравните такие слова, как глагол *пасть* и существительные *дно*, *низ*, *низость*: *низость* — само слово указывает на тяготение, на феномен силы тяготения; благородное действие может принизить, если нет необходимой силы того же уровня. Низкое и поверхностное находятся на одном уровне. Неслучайно *кланяться*, обозначающее движения головы и корпуса вниз, часто интерпретируется как *унижаться*. Сравните: *не стану я тебе кланяться*.

Если направление движения и ориентация по вертикальной оси связаны с движениями вверх (к богу, к небу) и вниз (от бога, в преисподнюю), то направление движения по горизонтальным осям соотносится с движением к людям. На это указывают некоторые глаголы воображаемого или реального движения (*приблизиться*, *соединиться в одно*, *слиться*, *столкнуться*), глаголы, обозначающие влечение одного человека к другому (*меня к нему тянет / влечет / притягивает*), а также глаголы и глагольные группы, выражающие человеческие отношения или их изменение (типа *разорвать*, *прервать* или *сломать* [отношения]). Все они говорят о том, что отношения между людьми изменились: они стали либо лучше, либо хуже. Иными словами, переносные значения пространственных глаголов ориентации по горизонтали свидетельствуют об изменении человеческого измерения.

Теперь несколько слов о жестах из класса поклонов. По форме поклоны различаются углами наклона корпуса жестикулирующего человека к адресатам — людям, изображениям сакральных объектов или к каким-то иным ориентирам. Для описания форм поклонов хорошо приспособлен язык угловой ориентации, поскольку величина угла ориентации при исполнении поклона данного вида зависит от типа адресата и отношения к нему жестикулирующего.

Типовыми русскими глаголами, за которым стоят поклоны разных типов, являются *поклониться* и (в редких случаях) *наклониться*. Отмечу попутно, что *наклониться* чаще выражает незначительные действия (сравните: *наклониться к кому-то, перед кем-то* или *наклониться при выполнении упражнения в утренней гимнастике*; в первом случае более чем односторонний предикат *наклониться* — это глагол ориентации, а во втором случае это односторонний предикат местоположения тела из семантического класса глаголов местоположения).

Можно сформулировать одну общую закономерность, относящуюся к связи в жестах-поклонах физических и психических компонентов: чем глубже позитивные чувства жестулирующего к адресату, тем больше угол наклона тела в поклоне. При этом нами отмечено, что если отношение жестулирующего к адресату чисто формальное, то даже при выражении позитивного чувства угол наклона невелик. Сравните разного рода *кивки* или *академические поклоны*, а также предложение «В знак уважения к позиции капитана Арсений наклонил голову» [Е. Водозакин. Лавр]. Тело жестулирующего при этом ориентировано передней частью в сторону адресата, и глаза (не в случае религиозных поклонов в православных храмах) тоже смотрят на адресата. А вот во время исповеди и перед иконами люди обычно смотрят вниз, выражая этим отношение глубокого почтения и смирения. Вообще отношения смирения, стыдливости, скромности, то есть те, в которых человек ставит себя ниже адресата, выражаются склоненной головой и опущенными глазами. Сравните выражения (*стыдливо*) *потупиться*, (*скромно*) *опустить глаза*, (*смирненно*) *склонить голову*. Однако стыдливость другого рода — а именно та, которая смешана с заинтересованностью жестулирующего в адресате и вниманием к нему, — как правило, выражается следующим жестовым комплексом: голова жестулирующего опущена вниз, а глаза время от времени смотрят (косятся) на адресата. Сравните строки из известной песни «Подмосковные вечера»: *что ж ты, милая, смотришь искоса, / низко голову наклоня?*

Пространственный аспект семантики наречия *искоса* хорошо передается на языке угловой ориентации. Действительно, физическая реализация, например, жеста «смотреть искоса (на кого-либо)» складывается из трех компонентов. Один из них — это действие, выполняемое глазами, а два других — это ориентации глаз

и головы. Как известно, в устном диалоге лицо (передняя часть головы) и глаза жестикулирующего в норме направлены на собеседника, а между тем здесь лицо жестикулирующего направлено не в ту же сторону, что глаза, вследствие чего образуется угол между прямыми, которые соответствуют ориентациям головы и глаз.

В упомянутой диссертации было показано, что несовпадение ориентации головы и глаз и наличие между ними относительно небольшого угла объясняет возникновение переносного значения у наречия *искоса*, которое отмечается в ряде толковых словарей. Исходное значение слово *искоса* толкуется в них как «не прямо, скосив глаза», а в переносном — как «недоброжелательно, с подозрительностью (смотреть)». Возникновение такого переносного значения можно объяснить, однако для этого нужно выйти за пределы собственно русского языка и обратиться к русскому языку жестов.

Выше я уже говорил, физическая реализация жестов во многих случаях является композиционной, причем не только по форме, но и по смыслу, а именно — смысл многих жестов складывается из семантических компонентов, соответствующих отдельным компонентам его физической реализации. Иначе говоря, такие аспекты телесной ориентации, как близость/удаленность выделенной части ориентируемого объекта к ориентиру / от ориентира и угол между осью соматического объекта при его обычной ориентации и той же осью данного объекта в ситуации актуальной коммуникации, имеют свою семантику. В частности, в русском языке жестов наличие угла между направлением глаз (взгляда) и направлением головы обычно свидетельствует о неискренности человека, о сокрытии им какой-то информации или нежелании сообщать ее собеседнику, а тем самым и о недоверии к нему или недружелюбии. Сравните выражения *отводить глаза в сторону*, *опустить глаза*, не смотреть (на собеседника)<sup>11</sup>, а также фразы *смотри мне в глаза и говори правду*, *ты почему опустил глаза — говоришь неправду?* В последней фразе, которую произнесла при мне учительница гуманитарного лицея в адрес ученика шестого класса, судя по интонации, явно выражена причинно-следственная связь между произнесением лжи и опусканием глаз.

По-видимому, неслучайно также, что Владимир Иванович Даль поясняет одно из значений слова *исподлобья* с помощью *ис-*

---

<sup>11</sup> О таких выражениях см.: [Крылова, 2010].

*коса*: «непрямо, насупив брови и не поворачивая головы, искоса, насупись; глядеть недоверчиво или со скрытным неудовольствием» [Даль, 1998]. Хотя нормой общения русских людей в диалоге лицом к лицу является взгляд, направленный на собеседника, это — взгляд не непосредственно в глаза, поскольку жест «прямой взгляд в глаза» может интерпретироваться адресатом как вызов, а потому плохо им восприниматься.

Как мы видим, между телесным признаком «ориентация» и психологическим признаком «отношение между участниками диалога», каждый из которых играет важную роль в семиотической концептуализации тела и телесности, существует тесная связь. Построение семантической сети, фиксирующей все связи такого рода между компонентами семиотической концептуализации и грамматикой, включающей в себя правила синтеза телесных манифестаций отдельных смысловых компонентов жестов, является важнейшим этапом на пути решения проблемы мультимодальности.

## ***Литература***

- Даль, В. И.* (1998). Толковый словарь живого великорусского языка. В 4 т. М.: Терра.
- Крейдлин, Г. Е.* (2006). Механизмы взаимодействия невербальных и вербальных единиц в диалоге. Жестовые ударения // Труды международной конференции «Диалог 2006»: компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии. М.: Изд-во РГГУ. С. 290–296.
- Крейдлин, Г. Е.* (2013). Семиотическая концептуализация человеческого тела (теория и методология анализа) // *Studia linguistica cognitiva*. Вып. 3. Когнитивная динамика в языковых взаимодействиях. М.: Наука. С. 81–97.
- Крейдлин, Г. Е., Переверзева, С. И.* (2010). Семиотическая концептуализация тела и его частей. Классификационные и структурные характеристики соматических объектов // *Вопросы филологии*. Т. 35. № 2. С. 42–51.
- Крылова, Т. В.* (2010). Лексикон «отвода глаз» (отвернуться, отвести глаза, опустить глаза, потупиться) // *Логический анализ языка. Моно-, диа-, полилог в разных языках и культурах*. М.: Индрик. С. 184–195.
- Переверзева, С. И.* (2013). Семиотическая концептуализация тела в русском языке и русской культуре: признак «ориентация». Дис. ... канд. филол. наук. М.
- Федорова, О. В., Кибрик, А. А.* (2014). Мультимодальная коммуникация: теоретические и эмпирические исследования: сб. статей. М.: тип. «Буки Веди».

*Efron, D.* (1941). *Gesture and Environment*. New York: King's Crown Press.

*Kendon, A.* (1967). Some Functions of Gaze Direction in Social Interaction // *Acta Psychologica*. Vol. 26. P. 22–63. [https://doi.org/10.1016/0001-6918\(67\)90005-4](https://doi.org/10.1016/0001-6918(67)90005-4)

*Kendon, A.* (2004). *Gesture: Visible action as utterance*. Cambridge: Cambridge University Press. P. 207.

# ПЕТЕРБУРГСКИЙ СЕМИНАР ПО КОГНИТИВНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ 2017 ГОД

- Обзор тем и выступлений
- Выступления и дискуссии

*Александров Ю.* Регрессия: наблюдения, эксперименты, теория

*Аствацатурян М.* Постгеномная эра

*Протасова Е.* Развитие билингвальной личности



# ОБЗОР ТЕМ И ВЫСТУПЛЕНИЙ

*Ирина Смолко* (Москва). **Кино как мягкая сила изменений.** Автор — действующий кинопродюсер, выпускница кафедры общей и экспериментальной психологии СПбГУ. Выступила в качестве генерального продюсера в художественных фильмах «20 сигарет» и «Стартап», документальном фильме «Зачем нужна Сибирь». Работая в кино, занимается исследованиями на стыке восприятия и психологии сознания.

Докладчик анализирует глубинные факторы, работающие на рынке и определяющие предпочтения зрителей. Отвечая на вопрос, как фильмы живут после активной фазы проката, автор доклада выделяет особую группу фильмов, аудитория которых расширяется с годами, преодолевая все новые границы стран, времени и технологий, при том что никакие особые усилия для продвижения не прикладываются, а премьера в большей части случаев сопровождается провалом или низким относительно ожиданий создателей стартом в прокате.

*Владимир Антонец* (Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского). **Измерение и ощущение в техногенных средах**<sup>12</sup>

Доклад посвящен инструментальному методу, который основан на контроле параметров моторной реакции человека в то время, когда он с помощью специального манипулятора управляет свойствами зрительных и звуковых виртуальных объектов. В докладе обсуждаются возможности количественного описания восприятия семантических стимулов.

---

<sup>12</sup> См. запись выступления и дискуссии: Владимир Антонец — «Измерение и ощущение в техногенных средах» // Петербургский семинар по когнитивным исследованиям (Санкт-Петербург, ул. Галерная, 58–60, ауд. 152). Факультет свободных искусств и наук СПбГУ. 28.02.2017. URL: <https://artesliberales.spbu.ru/ru/kognitivistika?big=/ru/calendar/tag/38&small=/ru/calendar/izmerenie-i-oshchushchenie-v-tehnogennyh-sredah> (дата обращения: 12.09.2023).

*Николай Якунчев* (Санкт-Петербургская художественно-промышленная академия им. А. Л. Штиглица). **Искусственная среда как опредмеченное сознание**<sup>13</sup>

Искусственный объект — это посредник в отношениях между человеком и окружающим миром. Из этой посреднической миссии следует его принципиальная двойственность, определяющая как специфические особенности организации формы, так и закономерности развития. Алгоритм структурных изменений искусственной предметной среды (от подобия природе к подобию человеку) позволяет понять особенность ее современного состояния и спрогнозировать характер ее дальнейших изменений.

Обозначенные закономерности указывают на соответствующие изменения самих участников отношений «человек — окружающий мир», что определяет принципиальную возможность их опосредованного изучения через проекцию искусственной среды. Основной причиной возникновения структурных изменений искусственной среды выступает сознание: каково состояние субъективной реальности, такова и способность человека управлять ее морфологическими связями.

Образ мира выступает средой, в которой возникают образы искусственных форм. Соответственно, этапы структурных изменений искусственной среды «опредмечивают» этапы структурных изменений сознания. Вероятно, наиболее показательное изменение состояний субъективной реальности представлено в исторических изменениях организации произведений изобразительного искусства (точнее, изобразительного пространства произведений).

*Валерия Карпинская* (Санкт-Петербургский государственный университет). **Почему мы не видим то, что видим?**<sup>14</sup>

Традиционно процессы обнаружения и различения принято рассматривать в зависимости от интенсивности воздействующих стимулов. Однако принятые теоретические описания не всегда соответствуют эм-

---

<sup>13</sup> См. запись выступления и дискуссии: Николай Якунчев — «Искусственная среда как опредмеченное сознание» // Петербургский семинар по когнитивным исследованиям (Санкт-Петербург, ул. Галерная, 58–60, ауд. 152). Факультет свободных искусств и наук СПбГУ. 21.03.2017. URL: <https://artesliberales.spbu.ru/ru/kognitivistika?big=/ru/calendar/tag/38&small=/ru/calendar/iskusstvennaya-sreda-kak-opredmеченное-soznanie> (дата обращения: 12.09.2023).

<sup>14</sup> См. запись выступления и дискуссии: Валерия Карпинская — «Почему мы не видим то, что видим?» // Петербургский семинар по когнитивным исследованиям (Санкт-Петербург, ул. Галерная, 58–60, ауд. 152). Факультет свободных искусств и наук СПбГУ. 18.04.2017. URL: <https://artesliberales.spbu.ru/ru/kognitivistika?big=/ru/calendar/tag/38&small=/ru/calendar/pochemu-my-ne-vidim-cto-vidim> (дата обращения: 12.09.2023).

пирическим фактам. В докладе предлагается единообразное описание процессов обнаружения и различения «несоответствующих» с точки зрения закономерностей работы сознания данных.

*Аполлинария Аврутина* (Санкт-Петербургский государственный университет). **Язык и музыка: перевод в музыкальном прочтении**

При работе над переводом литературных прозаических текстов с иностранных языков часто приходится сталкиваться с его «музыкальными» особенностями: как правило, с ритмом и тональностью. В задачу переводчика входит сохранить эти элементы и передать их в тексте на целевом языке.

В рамках семинара на примере романа «Покой» турецкого писателя Ахмеда Хамди Танпынара будет показано, как в тексте используются техника и основы нотации и построения традиционной ближневосточной — макамной/мугамной — музыки, которая существенно отличается от европейской музыкальной системы.

*Юрий Александров* (Институт психологии РАН). **Регрессия: наблюдения, эксперименты, теория**

Под регрессией понимается примитивизация поведения, понижение «уровня его организации», возвращение на более ранние стадии развития, к более ранним «поведенческим моделям», «возвращение в детство». Несмотря на долгую историю использования представления о регрессии, ее проявления, механизмы остаются малоизученными, специальные экспериментальные исследования единичны, а мнения о ее значении — весьма противоречивы.

В ходе выступления будут представлены результаты теоретического и экспериментального анализа динамики индивидуального опыта (от генетической и импульсной активности нейронов животных до социального поведения здоровых людей разного возраста и людей, страдающих хроническим заболеванием) в ситуациях, при которых наблюдается регрессия: стресс, болезнь, научение, эмоциональные состояния и алкогольная интоксикация.

*Марина Аствацатурян* (Москва). **Постгеномная эра**

В феврале 2001 года с публикацией первого «чернового» варианта генома человека в биологии началась новая эра — постгеномная. Реализация глобального проекта «Геном человека» дала толчок новым направлениям биологических исследований и указала на новые возможности экспериментальной медицины, при этом один из исследовательских методов редактирования генома за последние месяцы вплотную приблизился

к клинической практике. Доклад будет посвящен описанию возможностей современной генетики, включая репродуктивную технологию «тройного родительства».

*Екатерина Протасова* (Университет Хельсинки, Финляндия).

### **Развитие билингвальной личности**

В докладе рассматриваются особенности финско-русского двуязычия у детей и взрослых, выявленные в ходе различных экспериментов, анкетирования, интервью, исследования документов; определяется, какие черты русского языка в Финляндии оказываются устойчивыми, как изменилась ситуация в последнее время. Динамика существования русского языка в Финляндии анализируется социолингвистическими и психолингвистическими методами.

# ВЫСТУПЛЕНИЯ И ДИСКУССИИ

*Юрий Александров*

Институт психологии РАН, Москва

## **Регрессия: наблюдения, эксперименты, теория\***

В ходе выступления будут представлены результаты теоретического и экспериментального анализа динамики индивидуально-го опыта в ситуациях, при которых наблюдается регрессия: стресс, болезнь, научение, эмоциональные состояния и алкогольная интоксикация [Александров, 2011; 2016; 2017; Александров и др., 2017а; 2017б; 2017в].

Что нами сделано? Выполнена большая работа: произведен синтез серьезной литературы и результатов наших многолетних исследований, проведенных на самых разных уровнях, начиная от экспрессии генов и заканчивая просоциальным поведением людей. Наиболее интересным стало то, что среди множества разнородных явлений мы нашли нечто общее — общий механизм для процессов, которые раньше считались очень разными. Этот механизм может быть описан словом «регрессия». К термину «регрессия» ученые относятся с большой осторожностью, потому что в основном он принадлежит психотерапии, то есть тем областям,

---

\* Подготовка настоящей публикации выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (№ 0138-2021-0002).

См. запись выступления и дискуссии: Юрий Александров — «Регрессия: наблюдения, эксперименты, теория» // Петербургский семинар по когнитивным исследованиям (Санкт-Петербург, ул. Галерная, 58–60, ауд. 152). Факультет свободных искусств и наук СПбГУ. 03.10.2017. URL: <https://artesliberales.spbu.ru/ru/kognitivistika?big=/ru/calendar/tag/38&small=/ru/calendar/regressiya-nablyudeniya-eksperimenty-teoriya> (дата обращения: 06.09.2023).

психологии, которые «настоящая наука» считает сильно отличными от общепринятой науки. Мне кажется, нам удалось внести вклад в такое обогащение теоретико-эмпирического содержания этого понятия, чтобы в будущем оно могло использоваться для постановки и решения целого ряда проблем фундаментальной, прикладной науки и практики.

Некоторые авторы, вполне компетентные в вопросе, цитируют журнал Nature (1882 год) (см.: [Mercer, 2014]), в котором впервые было дано определение регрессии. Там было сказано, что это процесс, который развивается в *патологии* и который означает сдвиг от нового к старому, то есть сдвиг «назад» в развитии.

Еще раньше (в 1881 году) Т.Рибо [Ribot, 1901] сформулировал закон, его еще называют законом регрессии или обратного развития памяти при прогрессирующей амнезии. Этот закон указывает на то, что при болезни новые формы, или новые психологические пласты, как хотите это называйте, более чувствительны к патологическим воздействиям, чем старые. Поэтому при воздействии патологического процесса развивается регрессионный процесс. И он поясняет, что это регрессия от нового к старому, от сложного к простому, от произвольного к автоматическому. Мы к этому еще вернемся, потому что высказанные тогда мысли вполне совпадают с последними заявлениями в современных исследованиях.

Довольно часто этот закон называют еще «Закон Рибо — Джексона». Эти ученые подчеркивали разные аспекты: Д. Х. Джексон обращал внимание на филогенетический аспект, а Т.Рибо — на онтогенетический.

В широкий оборот понятие регрессии все-таки ввел Фрейд [Хайгл-Эверс и др., 2001] при обсуждении временного возврата к более ранним «психическим образованиям» и «примитивным состояниям». Ну а в настоящее время (с середины прошлого века и до сегодняшних дней) под регрессией понимается примитивизация поведения, понижение уровня организации поведения, возвращение на более ранние стадии развития, к более ранним поведенческим моделям и, наконец, так называемое «возвращение в детство».

Большинство исследований регрессии является по своему характеру описательным. Регрессия в них рассматривается как поведенческий феномен, выявляются условия ее возникновения, однако анализ механизмов возникновения этого явления остается

весьма умозрительным. Остается неясным, «каким именно образом субъект осуществляет возврат к прошлому» [Лапланш, Понатлис, 1996. С. 419] (курсив мой. — Ю. А.).

Первые исследования регрессии появились еще в 1930-х годах (см., напр.: [Sanders, 1937; Kleemeier, 1942; Aebli, 1952; и др.]). Это были исследования на крысах, обученных неким навыкам; после обучения их вводили в состояние стресса и смотрели, что из «выученного» у них остается. На людях исследования были единичными и не самого высокого уровня. Таким образом, несмотря на долгую историю использования представления о регрессии, ее проявления, механизмы остаются малоизученными, специальные экспериментальные исследования единичны, а мнения о ее значении — весьма противоречивы.

З. Фрейд [Райкрофт, 1995] и К. Левин считали, что регрессия — это нарушение последовательного развития, нежелательное отклонение от «прогрессии», которое надо преодолевать. То есть задача врача состояла, по их мнению, в том, чтобы вернуть человека к «нормальной» линии развития.

К. Г. Юнг (начиная с 1912 года), напротив, считал, что краткосрочная регрессия полезна для развития личности. Мне очень нравится в этом отношении его метафора: «Мы стоим на вершине сознания, по-детски веря, что дорога от него приведет к еще более высокому пику. Это химерический радужный мост. Чтобы достичь следующей вершины, мы, прежде всего, должны спуститься в страну, где дороги начинают разветвляться» [Юнг, 1997. С. 78]. Он подчеркивал, что «возврат к инфантильному уровню» — возможность сформировать «новый жизненный план». «Регрессия, по существу, есть также основное условие творческого акта» [Юнг, 2000. С. 119].

Рассмотрим ситуации, в которых встречается регрессия. Это алкогольная интоксикация, сильные эмоции, стресс разного происхождения и болезнь. Здесь пропущена одна ситуация, и я позже скажу, почему это сделано. Так вот, возвращаясь к началу доклада, я покажу, какой общий системный механизм лежит в основе процессов регрессии во всех этих ситуациях.

Но сначала нужно определиться с инструментом анализа. Суть состоит в том, что мы рассматриваем научение как этап индивидуального развития. Научение есть формирование новой системы, нового элемента памяти. В основе формирования новых

систем при научении лежит процесс *специализации нейронов*. Системная специализация нейронов постоянна и означает их участие в реализации соответствующих функциональных систем [Швырков, 2006; Alexandrov et al., 2000].

Следующий важный момент — системная дифференциация. Развитие — это не просто формирование новых систем, это формирование все более и более дифференцированных систем. Формирование новых систем в процессе индивидуального развития обуславливает прогрессивное увеличение дифференцированности в соотношении организма и среды [Александров, 2011].

Пример: еще слепые птенцы в ответ на пищевой звук, который издает мать, просто открывают рот, чтобы она их накормила. Затем, когда птенцы уже видят источник еды, они совершают более сложное поведение — направленное к клюву матери движение, они как бы «нападают», захватывают пищу сами. Опыт этого поведения «наслаивается» на предыдущий, более простой, опыт, не вытесняя его, и т. д. Реализация поведения всегда есть реализация истории формирования поведения. Причем весь «исторический оркестр» активируется синхронно.

Еще одна важная вещь, которую нужно сказать: системы, формирующиеся на самых ранних стадиях онтогенеза, обеспечивают минимальный уровень дифференциации поведения. Соотношение со средой на этом уровне дифференциации описывается в терминах эмоций: хочу — не хочу, достигаю — избегаю и т. д. [Александров, 1989; 2006].

Исходя из вышесказанного, можно считать, что подавление активности нейронов, принадлежащих к сравнительно более новым и сложным высокодифференцированным системам, должно вести к относительному увеличению вклада сравнительно более старых систем низкой дифференциации и увеличению интенсивности эмоций как характеристики последних.

Мы проводили эксперимент<sup>15</sup>: вводили «среднюю» дозу алкоголя (это порядка одного грамма этанола на килограмм веса тела). Что мы увидели? Новые, более дифференцированные системы «подавляются» (число активных нейронов, принадлежащих к этим системам, обратимо уменьшается, почти в три раза).

---

<sup>15</sup> Ссылки на статьи, в которых изложены анализируемые здесь наши экспериментальные результаты, можно найти в: [Александров и др., 2017а; 2017б; 2017в].



При острой алкоголизации отмечается регрессия, которая заключается в примитивизации поведения, в связанном с ней угнетении «мозговых механизмов детекции ошибок», нарушении учета ошибок при обучении человека и т. д. Таким образом, алкоголь вызывает временную *дедифференциацию*, то есть в основе регрессии при введении алкоголя лежит временное угнетение активности нейронов более новых дифференцированных систем — элементов субъективного опыта.

Следовательно, под дедифференциацией нами понимается обратимое относительное увеличение: а) представленности в актуализированном опыте менее дифференцированных систем и б) эмоциональности.

Напомню, что эмоции преимущественно характеризуют актуализацию старых систем и соотносимы со сравнительно низко дифференцированными уровнями организации поведения. Это было обосновано нами в единой концепции сознания и эмоций. Сознание и эмоции являются характеристиками разных уровней системной организации поведенческого акта, представляющих собой разные стадии формирования поведения в процессе индивидуального развития, соответствующие различным уровням дифференциации [Александров, 1995; 2006; Alexandrov, Sams, 2005].

Итак, мы полагаем, что при угнетении более новых и дифференцированных систем мы должны наблюдать повышение эмоциональности и уменьшение степени дискретизации в соотношении индивида со средой. Что мы и наблюдали, переходя к человеку.

Мы изучали влияние приема алкоголя на категоризацию слов иностранного языка (английского). Поскольку эксперимент проходил в Финляндии, то родным был финский язык. Надо отметить, что английский образованные финны знают, как правило, очень хорошо, есть учебники на английском языке, многие курсы у них читаются на английском языке и т. д. Но все-таки родной язык они освоили гораздо раньше, еще на перинатальном этапе, а иностранный на постнатальном, то есть мы имели системы разного возраста.

Мы выявили, что прием алкоголя гораздо сильнее влияет на ЭЭГ-потенциалы мозга, связанные с категоризацией слов иностранного языка. Это естественно, потому что более поздний опыт, как я говорил выше, подвержен бóльшим «паталогическим» влияниям. Дополнительно к этому мы наблюдаем повышение

эмоциональности и эйфорию. При этом человек думает, что под действием алкоголя он работает лучше, чем без него, но его представление является ошибочным.

В отдельных экспериментах мы предлагали участникам пройти тесты на индивидуальность и сравнивали «паттерны индивидуальности» человека, находящегося под действием алкоголя и в условиях контроля. Оказалось, что после приема алкоголя паттерн не меняется, но повышается вес компонента эмоциональности.

Последнее, что я хочу к этому добавить: мы обнаружили, что слова, связанные со старыми системами, более эмоциональны. Что это значит? Мы проводили довольно длительные исследования, во время которых протестировали прилагательные русского языка, относящиеся к разным «анализаторам». Получилось, что слова, связанные с обонянием, с телесной чувствительностью, со вкусом (созревающими сравнительно рано в онтогенезе), более эмоциональны, чем те, которые связаны со зрением, слухом, чувствительностью пальцев рук (формирующимися позднее). Таким образом, мы видим связь раннего созревания, меньшей дифференцированности (соответствующих «чувств») и большей эмоциональности.

Еще одна проверка связи повышенной эмоциональности с активностью менее дифференцированных систем может быть осуществлена при анализе работ, описывающих активность неокортекса при оргазме [Tiuhonen et al., 1994; Georgiadis et al., 2006]. Имеется в виду оргазм не эстетический, а сексуальный. Результаты картирования показывают уменьшение активности при оргазме во всех корковых областях, кроме правой орбитофронтальной коры — это эмоции. То есть мы можем сказать, что оргазм в целом — это своеобразная декортикация, временное возвращение к превалированию систем более низкого уровня дискретизации, сопровождающееся высокой эмоциональностью.

Итак, обратимая дедифференциация — увеличение «веса» старого опыта. Связь регрессии с сильными эмоциями обусловлена тем, что в основе как повышения эмоций, так и регрессии лежит единый механизм — обратимая дедифференциация.

Приведу здесь слова П. Жане, сказанные еще 100 лет назад. Он говорил, что сильная эмоция является «реакцией отката назад или упрощения — знаменует возврат к элементарным и примитивным формам реагирования» [Жане, 2010. С. 92].

Как происходит научение в состоянии регрессии? Показано, что оно имеет особенности. Обнаружено, в частности, что память, сформированная под действием алкоголя, может извлекаться наиболее эффективно в состоянии алкогольного опьянения [Duka, Weissenborn, Dienes, 2001; Weingartner, Murphy, 2014; и др.]. Механизмы и условия появления данного феномена, как и вообще влияния алкоголя на формирование и воспроизведение памяти, неясны и требуют изучения, для которого «использование животных в экспериментах остается абсолютно необходимым» [White, 2003. P. 195].

Мы вводили алкоголь и наблюдали, как происходит научение, рассматривая процессы на уровне экспрессии ранних генов. А экспрессия ранних генов, как мы показали, — это индикатор формирования нейронных специализаций. При научении в условиях алкогольной регрессии в меньшей степени, чем в контрольных условиях, выражено вовлечение корковых областей в формирование новых и реорганизацию имеющихся элементов опыта — систем. Иначе говоря, в состоянии регрессии по-другому протекает научение: в меньшей степени вовлекаются структуры, в значительной мере связанные с системами сравнительно высокой дифференциации.

Что происходит, если мы вводим алкоголь людям, которые принимают моральные решения? Так как «культурный» пласт является более поздним наслоением, а позднее угнетается в большей степени, в состоянии алкогольного опьянения оценки разных людей могут сближаться. Это обусловливается упрощенным восприятием социальных ситуаций, так называемой алкогольной близорукостью [Steele, Josephs, 1990].

Моральная зрелость человека формируется с возрастом. Решения моральной дилеммы становятся менее утилитарным, то есть допускающим причинение смертельного вреда одному человеку для спасения большего числа людей. Повышение утилитарности моральных суждений под воздействием алкоголя, как и снижение показателей моральной зрелости (по Колбергу) [Denton, Krebs, 1990], видимо, также являются отражением регрессии, проявляющейся в сдвиге моральных решений к «инфантильной стадии».

Мы переходим к следующему пункту — стресс. Что происходит при стрессе?

Стресс представляет собой многоплановую активность организма, направленную на приспособление его к новым условиям,

что может быть названо общим адаптационным синдромом (Selye, 1936. P. 32). В последнее время авторы, пишущие на эту тему, подчеркивают, что при стрессе активируются структуры, обеспечивающие *более автоматическое, простое эмоциональное* поведение за счет структур более сложного, *когнитивно контролируемого* поведения. При этом происходит переход *от размышления к действию* [Парин, 2008; Ossewaarde et al., 2011; Passecker et al., 2011; Youssef et al., 2012; Schwabe, Wolf, 2013; Arnsten et al., 2015; Maier, Makwana, Hare, 2015; Yu, 2016].

Исследование нами моральных решений у детей и у взрослых в сходных методических условиях показало у взрослых статистически достоверную регрессию, возвращение к «детскому» типу решения. Сначала мы посмотрели, как формируется с возрастом у детей отношение к *чужому*. Оно становится все более справедливым в процессе индивидуального развития. На самом раннем этапе онтогенеза действуют эволюционно древние установки «свой всегда прав», «мы — это главное», «у чужого можно забрать последнее, жизненно для него необходимое, чтобы нам стало немного лучше». Мы формулируем вопрос: можно ли забрать у чужого что-то жизненно важное для него, что вам только улучшит жизнь, а чужого, вероятно, погубит. Вы готовы на это? И в разном возрасте дети на этот вопрос отвечают по-разному, но с возрастом все больше детей отвечают «нет», нельзя отбирать, пусть нам будет немного хуже, но пусть другой живет. Таким образом, моральные качества (справедливость в отношении чужого) формируются с возрастом, причем примерно в 10–11 лет происходит особенно резкий скачок, и дети начинают жалеть чужих и понимать, что нельзя у чужого отобрать то, что необходимо для жизни.

У взрослых людей вне стресса подавляющее большинство принимают справедливое решение в отношении чужого — не отбирать. Что же происходит во время специально индуцируемого нами стресса? Мы показали: в состоянии стресса люди регрессируют к «детским» формам поведения — опять начинают работать стратегии поддержки «своего», даже если он поступает несправедливо — решает отобрать у «чужого» то, что тому необходимо для выживания. Поведение стрессированного взрослого становится по критерию выбранного решения таким, как у маленьких детей, хотя по некоторым статистическим параметрам оказывается не полностью идентичным поведению ребенка.

Стрессовая ситуация в быту, как правило, имеет негативную коннотацию. Но еще Юнг и Селье отмечали и позитивную роль стрессовых и кризисных ситуаций.

Блокада наиболее «новой», «сложной» памяти при стрессе, сдвиг от аналитических к интуитивным процессам — не порок, не нарушение, а путь к адаптации через нахождение поведенческого выхода из ситуации и эффективной консолидации вновь сформированного опыта. Известно, что при решении проблемы в процессе индивидуального акта познания *интуитивное* «эмоциональное предрешение», направляющее поведение по правильному руслу, *предшествует* осознанному оформлению решения [Тихомиров, 1975; Bechara, Damasio, 1997]. Вообще, как подчеркивал Я. А. Пономарев (1999), формирование нового опыта соотношения со средой *начинается с интуитивного* типа взаимодействия и заканчивается рациональным.

Мы провели математическое моделирование. Смоделировали ситуацию, которая возникает при стрессе и связана с угнетением ряда сравнительно новых элементов опыта. У нас было два модельных агента, у одного из которых мы убрали опыт, связанный с прошлым поведением, и исследовали у обоих скорость научения. Оказалось, что достоверно быстрее учится тот, кто находится в состоянии стрессовой регрессии. То есть моделирование показало, что дедифференциация при стрессе может *достоверно ускорять научение в новой для индивида «стрессовой» проблемной области* за счет того, что «отключается» опыт («не подходящий» для решения новой задачи), и решение «фокусируется», сразу обращаясь к поиску новых для индивида способов адаптации.

Приведу пример исследования, которое было направлено на изучение формирования сопряженного со стрессом избегания у крыс. Было отмечено, что сначала происходят значимые изменения активности в подкорковой структуре (миндалине), связанные с быстрым формированием простых форм избегания. И лишь позже, на втором этапе, происходят преобразования в коре, формируются «высшие когнитивные модификации» избегательного поведения [Quirk, Armony, LeDoux, 1997].

Еще мы изучаем, как стресс влияет на совладание с болезнью. Всякое заболевание в той или иной мере вызывает стресс и предъявляет организму требования к адаптации. Мы обнаружили, что процесс адаптации, разворачивающийся при заболевании, связан

с наращиванием дифференциации за счет процессов научения, а следовательно, за счет формирования новых систем. Рост дифференциации обусловлен *стрессорным системогенезом* и касается в наибольшей степени того домена индивидуального опыта, который связан с преодолением тех конкретных трудностей выживания, которые возникают вследствие развития конкретной болезни.

Другими авторами показано [van der Werff et al., 2013], что людей, у которых в постстрессовом периоде не развивается посттравматическое стрессовое расстройство (по сравнению с людьми, у которых оно развивается), в ряде корковых структур (в префронтальной коре, цингулярной коре и др.) имеется более высокая активность. У них больше шансов преодолеть постстрессовое состояние. В связи с этим можно полагать, что существует связь стрессирующего влияния болезни с увеличением дифференцированности систем, обеспечивающих адаптацию организма к этим стрессовым условиям. Грубо говоря, если начало болезни — это регрессия и падение адаптации, то постепенное приспособление к ней — это наращивание адаптации и рост дифференциации соответствующих форм поведения.

Я процитирую здесь слова Б. Зейгарник: «В основе формирования личности больного человека лежат психологические закономерности (механизмы), во многом сходные с закономерностями нормального психического развития» [Зейгарник, 1986. С. 263], которые мы можем связать, в частности, с нарастанием дифференциации поведения при научении за счет процессов системогенеза.

Еще одна важная вещь. Рибо, которого я уже цитировал, отмечает, что при болезни сначала исчезает сложное, а простое еще продолжает функционировать. К. Левин также связывал регрессию с временной примитивизацией, «уменьшением сложности личностной структуры» [Lewin, 1937. P. 208].

Что такое сложность? Как ее можно понять? Сложность электроэнцефалограммы (ЭЭГ), связываемая с увеличением сложности мозгового обеспечения поведения (в частности, с числом и разнообразием нейронных групп, принадлежащих к функциональным системам — элементам памяти) монотонно (и достоверно) увеличивается с возрастом [Anokhin et al., 1996]. О нарастании характеристики сложности и дифференциации в соотношении индивида со средой по мере индивидуального развития см. также [Левин, 2001].

Сложность, измеренная при регрессии (введении алкоголя, увеличении эмоциональности, при стрессе), как это логично думать, должна падать. А каким образом сложность можно померить? В 1991 году [Pincus, 1991] при анализе вариабельности сердечного ритма обосновал, что энтропия может служить мерой системной сложности. Мы, измеряя динамику энтропии (сложности сердечного ритма; ArEn), показали, что при регрессии энтропия падает [Бахчина, 2016; Бахчина, Александров, 2017а; 2017б].

Хочу вернуться к научению и показать, что есть много общего между стрессом, эмоциями и научением. Вообще эти состояния очень связаны и сходны по ряду характеристик.

Научение связано с аффективными состояниями [Gray, 1990; Craig et al., 2004; Lehman et al., 2008; Harford, 2011; Kort, Reilly, Picard, 2001; Keltner, Shiota, 2003; Rozin, Cohen, 2003]. Эмоции позитивно коррелируют с успешностью обучения [Craig et al., 2004; Goleman, 1995], а специально моделируемое экспериментаторами рассогласование улучшает память, формируемую при обучении [D'Mello et al., 2014].

Гормоны, которые вырабатываются при стрессе, способствуют консолидации и формированию памяти. Эмоции и уровень глюкокортикоидов (продуцируемых корой надпочечников) повышаются при стрессе, что в то же время рассматривается как важный фактор, обуславливающий прочность памяти при научении.

Суть в том, что, по-видимому, *при научении* (связанном с эмоциями и стрессом) *существует начальный этап регрессии*. В пользу этого свидетельствуют наши данные с регистрацией энтропии при научении: она падает в начале научения, то есть наблюдается временная, обратимая дедифференциация [Бахчина, Александров, 2017б].

Если мы примем, что регрессия вообще может способствовать эффективному формированию новых систем и даже доменов опыта, то можно ожидать, что и прием алкоголя, обуславливающий регрессию, тоже может привести к подобному результату. Действительно, показано, что после приема алкоголя участники эксперимента решают достоверно больше проблем, требующих креативности, и быстрее, чем в трезвом состоянии [Jarosz, Colflesh, Wiley, 2012; Colflesh, Wiley, 2013; Benedek et al., 2017]. Таким образом, даже алкогольная регрессия, во всяком случае в некоторых ситуациях и при определенных дозах, может обусловить указанные выше эффекты.

Один из главных выводов из сказанного состоит в следующем. Описанное выше значение для формирования нового опыта системной дедифференциации, феноменологически описываемой как регрессия, оказалось наиболее существенным фактором не только закрепления ее в эволюции как компонента стрессовой адаптации, но и вообще возникновения в ситуациях, предполагающих формирование новых и модификацию имеющихся адаптаций в условиях изменения внешней и/или внутренней среды.

Регрессия и ее основа — обратимая дедифференциация — есть не деградация, не нарушение развития, а *закономерный его этап*. И тогда Юнг, который говорит, что «регрессия, по существу, есть основное условие творческого акта» [Юнг, 2000. С. 119] в этом отношении прав.

Регрессия бывает не только индивидуальной, но ее можно наблюдать в коллективном опыте, в культуре. Там это называется архаизацией (возникает из-за стихийных бедствий, войн, революций). Но и в культуре мы тоже можем рассматривать регрессионные изменения, манифестируемые социокультурным упрощением, примитивизацией [Рыбаков, 1948; Самойлов, 2007; Банников, 2013; Зарубина, 2014], как отступление назад, обеспечивающее последующую адаптацию [Ламажаа, 2011; Зарубина, 2014].

## ***Литература***

- Александров, Ю. И.* (1989). Психофизиологическое значение активности центральных и периферических нейронов в поведении. М.: Наука.
- Александров, Ю. И.* (1995). Сознание и эмоции // III Международный конгресс «Теория деятельности и социальная практика». М.: Физкультура, образование, наука. С. 5–6.
- Александров, Ю. И.* (2006). От эмоций к сознанию // Психология творчества: школа Я. А. Пономарева / под ред. Д. В. Ушакова. М.: Ин-т психологии РАН. С. 293–328.
- Александров, Ю. И.* (2011). Развитие как дифференциация // Дифференциально-интеграционная теория развития. М.: Языки славянских культур. С. 49–69.
- Александров, Ю. И.* (2016). Регрессия // VII Международная конференция по когнитивной науке: тезисы докладов. Светлогорск, 20–24 июня 2016 г. / отв. ред. Ю. И. Александров, К. В. Анохин. М.: Ин-т психологии РАН. С. 100–101.
- Александров, Ю. И.* (2017). Обратимая системная дедифференциация при регрессии: шаг назад для движения вперед // Нелинейная динамика



- в когнитивных исследованиях 2017. Нижний Новгород: Ин-т прикл. физики РАН. С. 12–14.
- Александров, Ю. И., Сварник, О. Е., Знаменская, И. И., Колбенева, М. Г., Арутюнова, К. Р., Крылов, А. К., Булава, А. И.* (2017а). Регрессия как этап развития. М.: Ин-т психологии РАН.
- Александров, Ю. И., Сварник, О. Е., Знаменская, И. И., Колбенева, М. Г., Арутюнова, К. Р., Крылов, А. К., Булава, А. И.* (2017б). Алкоголизация как условие регрессии при научении и при просоциальном поведении // Вопросы психологии. № 3. С. 80–91.
- Александров, Ю. И., Сварник, О. Е., Знаменская, И. И., Колбенева, М. Г., Арутюнова, К. Р., Крылов, А. К., Булава, А. И.* (2017в). Стресс, болезнь и научение как условия регрессии // Вопросы психологии. № 4. С. 87–101.
- Банников, К. Л.* (2013). Архаический синдром. О современности вневременного // Отечественные записки. Т. 52, № 1. URL: <http://magazines.russ.ru/oz/2013/1/5b.html> (дата обращения: 03.10.2016).
- Бахчина, А. В.* (2016). Оценка аппроксимированной энтропии сердечного ритма при стрессе // Нейронаука для медицины и психологии: XII Международной междисциплинарный конгресс. Судак, Крым, Россия, 1–11 июня 2016 г.: труды конгресса / под ред. Е. В. Лосевой, А. В. Крючковой, Н. А. Логиновой. М.: МАКС Пресс. С. 83–84.
- Бахчина, А. В., Александров, Ю. И.* (2017а). Сложность сердечного ритма при временной системной дедифференциации // Экспериментальная психология. Т. 10, № 2. С. 114–130.
- Бахчина, А. В., Александров, Ю. И.* (2017б). Дедифференциация системного обеспечения поведения в начале научения. Фундаментальные и прикладные исследования в современной психологии / отв. ред. А. Л. Журавлев, В. А. Кольцова. М.: Ин-т психологии РАН. С. 1508–1515.
- Жане, П.* (2010). Психологическая эволюция личности / пер. с фр. Н. Ю. Федудиной. М.: Академический проект.
- Зарубина, Н. Н.* (2014). Упрощенные социальные практики как способ адаптации к сложному социуму // Социологические исследования. Т. 5, № 5. С. 37–46.
- Зейгарник, Б. В.* (1986). Патопсихология. М.: Изд-во Моск. ун-та.
- Ламажаа, Ч. К.* (2011). Архаизация общества в период социальных трансформаций // Знание. Понимание. Умение. № 3. С. 35–42.
- Лапланиш, Ж., Понталис, Ж.-Б.* (1996). Словарь по психоанализу. М.: Высшая школа.
- Левин, К.* (2001). Динамическая психология. Избранные труды / сост. и вступ. ст. Д. А. Леонтьева и Е. Ю. Патяевой. М.: Смысл.
- Парин, С. Б.* (2008). Люди и животные в экстремальных ситуациях: нейрохимические механизмы, эволюционный аспект // Вестник Новосибирского государственного университета. Т. 2, № 2. С. 118–135.
- Пономарев, Я. А.* (1999). Психология творчества. Избранные психологические труды. М.; Воронеж: Моск. соц.-психол. ин-т.

- Райкрофт, Ч.* (1995). Критический словарь психоанализа. СПб.: Восточно-Европейский ин-т психоанализа.
- Рыбаков, Б. А.* (1948). Ремесло Древней Руси. М.: Изд-во Акад. наук СССР.
- Самойлов, Е. В.* (2007). Феномен архаизации культуры и его влияние на постсоветское экономическое развитие // Вестник Донского ГТУ. Т. 4, № 1. С. 110–114
- Тихомиров, О. К.* (отв. ред.) (1975). Психологические исследования творческой деятельности. М.: Наука.
- Хайгл-Эверс, А., Хайгл, Ф., Отт, Ю., Рюгер, У.* (2001). Базисное руководство по психотерапии. СПб.: Восточно-Европейский ин-т психоанализа.
- Швырков, В. Б.* (2006). Введение в объективную психологию. Нейрональные основы психики. Избранные труды / под ред. Ю. И. Александрова. М.: Ин-т психологии РАН.
- Юнг, К. Г.* (1997). Психология и алхимия. М.: Рефл-бук; Ваклер.
- Юнг, К. Г.* (2000). Критика психоанализа. СПб.: Академический проект.
- Aebli, H.* (1952). Regression toward an unlearned preference in the rat // Journal of comparative and physiological psychology. Vol. 45, no. 3. P. 258–263. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0059132>
- Alexandrov, Yu. I., Grechenko, T. N., Gavrilov, V. V., Gorkin, A. G., Shevchenko, D. G., Grinchenko, Yu. V., Aleksandrov, I. O., Maksimova, N. E., Bezdenezhnykh, B. N., Bodunov, M. V.* (2000). Formation and realization of individual experience: a psychophysiological approach // Conceptual advances in brain research. Vol. 2. Conceptual advances in Russian neuroscience: Complex brain functions. Amsterdam: Harwood Academic Publishers. / eds R. Miller, A. M. Ivanitsky, P. V. Balaban. P. 181–200.
- Alexandrov, Yu. I., Sams, M. E.* (2005). Emotion and consciousness: Ends of a continuum // Cognitive Brain Research. Vol. 25, no. 2. P. 387–405. <https://doi.org/10.1016/j.cogbrainres.2005.08.006>
- Anokhin, A. P., Birbaumer, N., Lutzenberger, W., Nikolaev, A., Vogel, F.* (1996). Age increases brain complexity // Electroencephalography and clinical neurophysiology. Vol. 99, no. 1. P. 63–68. [https://doi.org/10.1016/0921-884x\(96\)95573-3](https://doi.org/10.1016/0921-884x(96)95573-3)
- Arnsten, A. F., Raskind, M. A., Taylor, F. B., Connor, D. F.* (2015). The effects of stress exposure on prefrontal cortex: translating basic research into successful treatments for post-traumatic stress disorder // Neurobiology of stress. Vol. 1. P. 89–99. <https://doi.org/10.1016/j.ynstr.2014.10.002>
- Bechara, A., Damasio, A. R.* (1997). Deciding advantageously before knowing the advantageous strategy // Science. Vol. 275. P. 1293–1295.
- Benedek, M., Panzierer, L., Jau, E., Neubauer, A. C.* (2017). Creativity on tap? Effects of alcohol intoxication on creative cognition // Consciousness and cognition. Vol. 56. P. 128–134. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2017.06.020>
- Colflesh, G. J., Wiley, J.* (2013). Drunk, but not blind: The effects of alcohol intoxication on change blindness. Consciousness and cognition. Vol. 22, no. 1. P. 231–236. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2013.01.001>
- Craig, S., Graesser, A., Sullins, J., Gholson, B.* (2004). Affect and learning: an exploratory look into the role of affect in learning with AutoTutor

- // Journal of educational media. Vol. 29, no. 3. P.241–250. <https://doi.org/10.1080/1358165042000283101>
- D'Mello, S., Lehman, B., Pekrun, R., Graesser, A.* (2014). Confusion can be beneficial for learning // *Learning and Instruction*. Vol. 29. P. 153–170. <http://dx.doi.org/10.1016/j.learninstruc.2012.05.003>
- Denton, K., Krebs, D.* (1990). From the scene to the crime: The effect of alcohol and social context on moral judgment // *Journal of Personality and Social Psychology*. Vol. 59, no. 2. P.242–248. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.59.2.242>
- Duka, T., Weissenborn, R., Dienes, Z.* (2001). State-dependent effects of alcohol on recollective experience, familiarity and awareness of memories // *Psychopharmacology*. Vol. 153, no. 3. P.295–306. <https://doi.org/10.1007/s002130000564>
- Georgiadis, J.R., Kortekaas, R., Kuipers, R., Nieuwenburg, A., Pruim, J., Reinders, A. A. T., Holstege, G.* (2006). Regional cerebral blood flow changes associated with clitorally induced orgasm in healthy women // *European Journal of Neuroscience*. Vol. 24, no. 11. P.3305–3316. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2006.05206.x>
- Goleman, D.* (1995). *Emotional intelligence*. New York: Bantam Books.
- Gray, J.A.* (1990). Brain systems that mediate both emotion and cognition // *Cognition and emotion*. 1990. Vol. 4, no. 3. P.269–288. <https://doi.org/10.1080/02699939008410799>
- Harford, T.* (2011). *Why success always starts with failure*. New York: Farrar, Straus and Giroux.
- Jarosz, A. F., Colflesh, G. J., Wiley, J.* (2012). Uncorking the muse: Alcohol intoxication facilitates creative problem solving // *Consciousness and cognition*. Vol. 21, no. 1. P.487–493. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2012.01.002>
- Keltner, D., Shiota, M. N.* (2003). New displays and new emotions: a commentary on Rozin and Cohen // *Emotion*. Vol. 3, no. 1. P.86–91. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/1528-3542.3.1.86>
- Kleemeier, R. W.* (1942). Fixation and regression in the rat // *Psychological Monographs*. Vol. 54, no. 4. P.1–34. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0093498>
- Kort, B., Reilly, R., Picard, R.* (2001a). An affective model of interplay between emotions and learning: reengineering educational pedagogy-building a learning companion // *Proceedings of the IEEE international conference on advanced learning technology: issues, achievements and challenges* / eds T. Okamoto, R. Hartley, Kinshuk, J. P. Klus. Madison: IEEE Computer Society. P.43–48.
- Lehman, B., Matthews, M., D'Mello, S., Person, N.* (2008). What are you feeling? Investigating student affective states during expert human tutoring sessions // *Proceedings of the 9<sup>th</sup> International conference on intelligent tutoring systems* / eds B. Woolf, E. Aimeur, R. Nkambou, S. Lajoie. Berlin; Heidelberg: Springer. P.50–59.
- Lewin, K.* (1937). Psychoanalysis and topological psychology // *Bulletin of the Menninger clinic*. Vol. 1. P.202–212.
- Maier, S. U., Makwana, A. B., Hare, T. A.* (2015). Acute stress impairs self-control in goal-directed choice by altering multiple functional connections within

- the brain's decision circuits // *Neuron*. Vol. 87, no. 3. P.621–631. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2015.07.005>
- Mercer, J.* (2014). *Alternative psychotherapies. Evaluating unconventional mental health treatments.* Lanham; Boulder; New York; London: Rowman & Littlefield.
- Ossewaarde, L., Qin, S., van Marle, H.J., van Wingen, G.A., Fernández, G., Hermans, E.J.* (2011). Stress-induced reduction in reward-related prefrontal cortex function // *Neuroimage*. Vol. 55, no. 1. P.345–352. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2010.11.068>
- Passecker, J., Hok, V., Della-Chiesa, A., Chah, E., O'Mara, S.M.* (2011). Dissociation of dorsal hippocampal regional activation under the influence of stress in freely behaving rats // *Frontiers in Behavioral Neuroscience*. Vol. 5, no. 6. <https://doi.org/10.3389%2Ffnbeh.2011.00066>
- Pincus, S.M.* (1991). Approximate entropy as a measure of system complexity // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*. Vol. 88, no. 6. P.2297–2301. <https://doi.org/10.1073/pnas.88.6.2297>
- Quirk, G.J., Armony, J.L., LeDoux, J.E.* (1997). Fear conditioning enhances different temporal components of tone-evoked spike trains in auditory cortex and lateral amygdala // *Neuron*. Vol. 19, no. 3. P.613–624. [https://doi.org/10.1016/s0896-6273\(00\)80375-x](https://doi.org/10.1016/s0896-6273(00)80375-x)
- Ribot, T.* (1901). *Les maladies de la mémoire.* Paris: Félix Alcan.
- Rozin, P., Cohen, A.B.* (2003). High frequency of facial expressions corresponding to confusion, concentration, and worry in an analysis of naturally occurring facial expressions of Americans // *Emotion*. Vol. 3, no. 1. P.68–75. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/1528-3542.3.1.68>
- Sanders, M.J.* (1937). An experimental demonstration of regression in the rat // *Journal of Experimental Psychology*. Vol. 21, no. 5. P.493–510. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0058984>
- Schwabe, L., Wolf, O.T.* (2013). Stress and multiple memory systems: from «thinking» to «doing» // *Trends in Cognitive Sciences*. Vol. 17, no. 2. P.60–68. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.12.001>
- Selye, H.* (1936). A syndrome produced by diverse nocuous agents // *Nature*. Vol. 138. P.32. <https://doi.org/10.1038/138032a0>
- Steele, C.M., Josephs, R.A.* (1990). Alcohol myopia: Its prized and dangerous effects // *American Psychologist*. Vol. 45, no. 8. P.921–933. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0003-066X.45.8.921>
- Tiihonen, J., Kuikka, J., Kupila, J., Partanen, K., Vainio, P., Airaksinen, J., Eronen, M., Hallikainen, T., Paanila, J., Kinnunen, I., Huttunen, J.* (1994). Increase in cerebral blood flow of right prefrontal cortex in man during orgasm // *Neuroscience Letters*. Vol. 170, no. 2. P.241–243. [https://doi.org/10.1016/0304-3940\(94\)90328-x](https://doi.org/10.1016/0304-3940(94)90328-x)
- van der Werff, S.J., van den Berg, S.M., Pannenkoek, J.N., Elzinga, B.M., van der Wee, N.J.* (2013). Neuroimaging resilience to stress: a review // *Frontiers in behavioral neuroscience*. Vol. 7. P. 39. <https://doi.org/10.3389%2Ffnbeh.2013.00039>

- Weingartner, H., Murphy, D. L. (2014). State-dependent storage and retrieval of experience while intoxicated // Alcohol and Human Memory (Psychology Library Editions: Memory) / eds I. M. Birnbaum, E. S. Parker. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum. P. 159–173.
- White, A. M. (2003). What Happened? Alcohol, memory blackouts, and the brain // Alcohol Research and Health. Vol. 27, no. 2. P. 186–196.
- Youssef, F.F., Dookeeram, K., Basdeo, V., Francis, E., Doman, M., Mamed, D., Maloo, S., Degannes, J., Dobo, L., Ditshotlo, P., Legall, G. (2012). Stress alters personal moral decision making // Psychoneuroendocrinology. Vol. 37, no. 4. P. 491–498. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2011.07.017>
- Yu, R. (2016). Stress potentiates decision biases: A stress induced deliberation-to-intuition (SIDI) model // Neurobiology of Stress. Vol. 3. P. 83–95. <https://doi.org/10.1016/j.ynstr.2015.12.006>

## **Дискуссия**

*Татьяна Черниговская.* Директор Павловского института Филаретова тоже стрессом занимается, и у нее близкая позиция. Она считает, что стресс не негативная вещь, а наоборот. И мы это знаем по себе... Известная доза опасности, кошмара, который ты испытываешь при подготовке к важному мероприятию, дает то самое правильное состояние.

*Юрий Александров.* Да. С давних пор рассматриваются не только дезадаптационные, но адаптационные (эустрессорные) эффекты. В моем докладе были описаны изученные нами в междисциплинарных исследованиях механизмы того, как именно адаптация происходит.

*Татьяна Черниговская.* А что происходит с теми нейронами, которые регрессируют?

*Юрий Александров.* Почему они замолкают? С алкоголем мне более или менее понятно, это химическое воздействие. Оно моделирует для нейрона состояние достижения результата без его реального достижения. И нейрон замолкает. Как он и должен делать при достижении результата.

*Татьяна Черниговская.* А вот если нет химического воздействия, а есть культурное, условно говоря, стресс, что тогда?

*Юрий Александров.* Во-первых, поскольку при всех взаимодействиях со средой меняется микросреда нейронов, оно тоже «химическое». Во-вторых, используя термины традиционной науки, можно сказать, что в момент стресса формируется «торможение» нейронов, специализированных относительно ранее

сформированных дифференцированных систем. Это торможение может способствовать ускоренному вовлечению новых нейронов в процессы специализации относительно вновь формирующихся систем, систем, обеспечивающих эустрессорные эффекты. Вопрос очень интересный, и механизм регрессии на этом уровне надо исследовать. Мне даже примерно понятно, как это делать. Нужно проводить что-то вроде анализа динамики метаболизма клетки (нейронов и глии) и состава околонейронной микросреды.

*Татьяна Черниговская.* Это возможно?

*Юрий Александров.* Да, возможно. Сложно, но возможно.

*Участник 1.* Спасибо большое, очень интересный доклад. Если вспоминать Ленинские слова «шаг назад, два вперед», то, говоря в этой терминологии, шаг назад ведь не гарантирует, что будет движение вперед. В связи с этим хотел задать вопрос. Вы говорите о регрессии, что это сведение к более простому, эмоциональному: так вот, когда образуются новые нейроны, там что — эмоций нет, эмоции без регрессии разве не возникают? Или при регрессии они появляются более выраженные, более интенсивные, с отрицательной модальностью?

*Юрий Александров.* Все, как вы сказали, так и есть. А слова про шаг назад и движение вперед я использовал даже для названия одной из своих работ (см.: [Александров, 2017]). Когда формируются новые нейроны — эмоции есть. Вообще нет момента, когда отсутствуют эмоции той или иной выраженности.

Если вы моделируете рассогласование, то повышается эффективность научения. Выраженность эмоций коррелирует с качеством научения, она же коррелирует с уровнем гормонов, которые выделяются при стрессе. Вообще, стресс, эмоции, регрессия, научение — все это описание единой реальности разными специалистами. Валентность эмоций может быть разной (положительные, отрицательные), и этим обусловлены различия динамики формирования опыта. Такого рода исследования нами проводятся, причем не только для целей фундаментальной науки, но даже и с прикладными целями (методы обучения).

*Татьяна Черниговская.* Психофизиологический тип влияет на это?

*Юрий Александров.* Нас интересуют в этом смысле, скажем, не сангвиники и холерики, а холисты и аналитики, потому что они представители культур разного типа, индивидуалистской и кол-

лективистской, и они в той или иной пропорции формируют каждое общество. Мы считаем, что холисты и аналитики по-разному воспринимают научение, решение задач разного типа (холистических и аналитических) и пр. Мы формируем гомогенные и гетерогенные по этому критерию группы и смотрим, как у них происходит научение. Предполагаем, что у них по-разному может развиваться и регрессия.

*Участник 2.* По поводу нефизиологических механизмов. Можно ли предположить, что префронтальная кора участвует в процессе регрессии или хотя бы это первый из корковых механизмов, который включается для переработки того, что можно получить в результате регрессии?

*Юрий Александров.* Вопрос очень интересный, однако я не чувствую себя достаточно готовым для ответа, но предположить это можно...

*Участник 3.* А что такое состояние ступора или шока, когда человек вообще ничего не может сделать, это тоже состояние регрессии?

*Юрий Александров.* Ступор, я думаю, — это когда начинается регрессия и нет выхода из регрессии. Мы вот говорим тут о полезности стресса, но всем понятно, что у стресса есть разные исходы, в том числе дистрессорные, дезадаптивные. Есть стресс с адаптацией и выходом, а есть ситуации, когда стресс переходит в хронические формы, и тогда случаются неприятные вещи, включая уменьшение размеров гиппокампа, корковых областей и т. д.

*Участник 4.* По поводу пренатального обучения, что вы имели в виду?

*Юрий Александров.* Я имел в виду, например, что, когда дети рождаются, сразу можно определять, что слова родного языка и слова чужого языка на них действуют по-разному. Определяют это по разнице перерывов сосания после предъявления слов родного языка, который использовали родители на пренатальной стадии развития ребенка, и слов иностранного языка. В экспериментах с животными показано, что их пренатальное научение включает нейрогенетические каскады событий, сходные с теми, которые наблюдаются на постнатальном этапе (после рождения).

*Участник 5.* Мы когда-нибудь сможем измерить меру стресса?

*Юрий Александров.* Это возможно определять, например, по уровню гормонов стресса, изменению КГР, ЭКГ и пр.

## Постгеномная эра\*

*Татьяна Черниговская.* Коллеги, продолжается наш семинар, и наш сегодняшний гость Марина Аствацатурян. Марина, я бы сказала, — лучший научный журналист в нашей стране. Она генетик, кандидат биологических наук, работала в серьезных лабораториях и уже после этого стала заниматься научной журналистикой, где очень преуспела.

Марина ведет программу, которая называется «Гранит науки». Она работает на Первом медицинском канале, на который я советую тем, которые этим вопросом интересуются, зайти. Там выступают замечательные люди: академик Островский, академик Наточин, Юрий Иосифович Александров и так далее, и так далее. Это очень интересные передачи.

Что меня в Марине поражает — это то, что она по привычке своей следит за тем, что происходит в научном мире. Следит все время, поэтому то, что было утром, — для нее уже старое; оказывается, что за полдня вышли еще какие-то статьи, из которых могут быть разные следствия. Поэтому эта презентация — это как бы очередной свежий вариант нескольких итераций...

*Марина Аствацатурян.* Спасибо большое, Татьяна Владимировна, за представление и за приглашение. На этом семинаре выступали такие люди, как Пенроуз, Риццолати, Янковский, уже упомянутый сегодня Юрий Иосифович Александров, бесконечно мною уважаемый. Чтобы тоже здесь выступить, нужно было, я бы сказала, набраться смелости. Что мне придало смелости — это то, что в отличие от ученых, которых я назвала, которых вы прекрасно знаете и которые заняты своими исследованиями, у меня есть возможность следить за новостями науки, в частности генетики и естественных наук. Так получилось, что следить за новостями — это моя работа на протяжении уже более 20 лет. И мне это нравится. Но если ты имеешь биологическое образование, какую-то

---

\* См. запись выступления и дискуссии: Марина Аствацатурян — «Постгеномная эра» // Петербургский семинар по когнитивным исследованиям (Санкт-Петербург, ул. Галерная, 58–60, ауд. 152). Факультет свободных искусств и наук СПбГУ. 24.10.2017. URL: <https://artesliberales.spbu.ru/ru/kognitivistika?big=/ru/calendar/tag/38&small=/ru/calendar/postgenomnaya-era> (дата обращения: 06.09.2023).



специализацию и при этом следишь за новостями каждый день, то как-то само собой складывается такое вот интегральное мнение, в частности у меня какой-то взгляд сложился. Когда я обернулась на то, что происходило на моих глазах, на все эти геномные исследования, геномные проекты, вспомнила самое их начало, у меня возникла мысль сделать такой своеобразный срез этих изысканий по принципу «Я могу это сделать, потому что я за этим слежу каждый день». Итак, начнем.

Я заранее прошу прощения у генетиков за то, что я буду вынуждена учитывать то, что аудитория неоднородна, делать какие-то отсылы, может быть, даже к школьному курсу, буду говорить и объяснять какие-то совершенно простые вещи для генетиков — отнеситесь к этому с пониманием. Для вас — это «дважды два», а для людей, у которых другая специализация, — это важно и позволяет понять суть происходящего.

Постгеномная эра началась, я считаю, с февраля 2001 года. Почему?

Потому что 15 февраля 2001 года был опубликован первый черновой вариант генома человека. Ни одно, наверное, научное событие так не анонсировалось, так не рекламировалось, как это, его ждали даже люди, совершенно далекие от науки, абсолютные гуманитарии.

С самого начала мне бы хотелось определиться с понятиями — это важно для негенетиков, потому что как только появляются какие-то очередные геномные достижения, очень часто мы слышим и читаем в СМИ о том, что ученые расшифровали код человека, расшифровали код того или иного животного, а это в корне неверно. Потому что код, код всего живого, однажды был расшифрован, и все: эта история закончилась в 1968 году, когда вручили Нобелевскую премию Ниренбергу, Коране и Холи за то, что они экспериментально показали, каким образом в ДНК записано то, что потом преобразуется в белок. А именно: три буквы ДНК (все-го их четыре, но три определенные буквы) кодируют одну определенную аминокислоту. Аминокислот условно двадцать, из них собираются в разных комбинациях белки, и, собственно, способ записи того, что будет преобразовано в белки, — это и есть код. Он един для всего живого, для всех организмов — от человека до самой маленькой букашки, бактерии. Это называется «триплетный код», его идея была высказана физиком-теоретиком Георгием

Гамовым — нашим соотечественником — в 1954 году. Чисто теоретически он объяснил «как это будет», а вот эти названные мной люди — рассказали. Ниренберг в 1960 году на Биохимическом международном конгрессе в Москве впервые представил эти экспериментальные данные, показал, как цепочка из букв, последовательностей ДНК, преобразуется в аминокислоты. С этим — все. А вот для описания процесса есть другое слово: по-русски оно называется «прочтение», а по-английски — «секвенирование», мы к этому еще обратимся.

Даже лучшие из лучших — не только российские, как принято считать, безграмотные журналисты, но и, например, производители фильмов ВВС грешат ошибками. Есть очень неплохой мини-сериал — называется «Код убийцы» (неправильно, кстати, называется), он про ключевой момент в карьере ученого Алека Джеффриса, который предложил метод, послуживший, в частности, для идентификации царских останков: так называемый метод генетических отпечатков. Полицейский прочитал об этом методе в газете и, хотя этот метод еще не был внедрен в криминалистическую практику, привлек ученого к расследованию и благодаря этому нашли убийцу, нашли по этим генетическим отпечаткам. Но это никак нельзя назвать «кодом убийцы». Видимо, многозначность английского языка позволяет им так вот это использовать, а наши — скопировали.

Вот простейшая вещь и действительно школьный курс — где находится геном. Клетки всех многоклеточных организмов содержат ядро. В ядре находятся хромосомы, а в хромосомах — плотно упакованные ДНК. Цепочка ДНК имеет двойную спираль.

На двойной спирали находятся те самые четыре буквы, и, что очень важно, напротив одной буквы всегда должна стоять другая буква: напротив Тимина — Аденин, напротив Аденина — Тимин, напротив Гуанина — Цитозин, буквы G, C, T, A соответственно. Это позволяет поддерживать стабильную структуру двойной спирали за счет того, что эти основания друг друга дополняют, и таким образом, по принципу Lego, они сохраняют постоянный размер. Это важно для понимания того, как удваивается ДНК, как потом с ней манипулируют — в конце лекции я расскажу про то, как «редактируют» сейчас гены.

Самое важное, на взгляд генетиков, — это центральная догма молекулярной биологии, сформулированная Нобелевским лауре-

атом Френсисом Криком уже после того, как они с Уотсоном и Морисом Уилкинсом открыли структуру ДНК. Она звучит очень просто: ДНК делает РНК, РНК делает белок. Значит, РНК «садится» на ДНК — я рассказываю сейчас очень примитивно, очень схематично — на самом деле влияет огромное количество факторов на то, чтобы она «села» правильно, чтобы она начала работать. РНК, в отличие от ДНК, одноцепочечная, она начинает «переписывать» информацию с ДНК, а клеточная машинерия — тоже непростая — отвечает за то, чтобы та информация, которая была «списана» РНК с ДНК, преобразовалась в белковые молекулы через цепочки, через сборку аминокислот в правильном виде. А белок — это форма существования жизни, как мы знаем из школьного курса. В общем, людей интересуют белок, и, собственно, весь проект «Геном человека» затевался для того, чтобы понять, как записана вся информация о нашем организме, состоящем из белков в конечном итоге, какие буквы она содержит. Это была такая задача: «прочитать книгу жизни», «Войну и мир» про человека.

Опишу очень коротко, схематично принцип секвенирования — самый первый, тот, который был применен для прочтения генома человека. Разделили геном (приблизительно представляли уже, сколько человеческого геном содержит пар оснований), разбили его на участки, раздали по странам, потому что это был международный проект, и разные группы в разных странах и в разных научных центрах стали заниматься этим «прочтением» по мере своих возможностей.

Вначале использовался так называемый метод «дробовика». Специальными ферментами достаточно случайным образом разрезали на фрагменты выделенную ДНК — как дробовик дробью мелко бьет. Выделяли участки, которые назвали «перекрывание»: для их распознавания существует специальный алгоритм, и таким образом собирается геном. По стыкам можно узнать, какой участок с каким должен быть состыкован — это я очень схематично рассказываю — для того, чтобы получился цельный геном: где начинается считывание, где оно заканчивается.

Эрвин Шрёдингер — отец квантовой физики, известный физик-теоретик. Почему он вдруг возник? Он из тех людей, которые владели умами в 1920–1930 годы, когда бурно развивалась теоретическая, квантовая физика, их достижения влияли на тех, кто только собирался в науку. И, в частности, Джеймс Уотсон в своей

книге «Избегайте занудства» пишет о воздействии, которое на него оказала небольшая книжка Эрвина Шрёдингера, где он пытался — с позиции теоретической физики — представить, как передача наследственной информации может выглядеть. О генах уже было представление, знали, что есть такие вот детерминанты наследственности, условно их называли генами. Что они из себя представляют, никто, конечно, не знал; Шрёдингер теоретизирует, что бы это могло быть. Когда Уотсон поступил в университет и стал уже специализироваться, его «идеей фикс» стало желание разгадать, что такое ген и как он устроен. Что, собственно, этот ученый и сделал.

Кто же затеял проект «Геном человека»? В США Джеймс Уотсон ездил по университетам, писал статьи, популяризировал свою идею создания программы, посвященной прочтению генома человека. В нашей стране Александр Александрович Баев, может быть, не так много выступал публично, но он написал одну служебную записку, которая попала на стол Михаилу Сергеевичу Горбачеву. И на самом высоком уровне было решено, что нужно запускать такой проект. И он был запущен практически одновременно с американским. Стартовое финансирование программы «Геном человека» в нашей стране составляло 20 млн долларов — совершенно сопоставимое с американским бюджетом этой программы. Можно сказать, что начинали на равных.

Для молодежи имеет смысл сделать небольшое историческое отступление, которое всегда всплывает в памяти, когда идет речь о Баеве. Есть мнение — и совершенно обоснованное — о том, что времена Лысенко очень сильно подкосили нашу биологию. Это правда. Мы знаем жертв Лысенко, знаем, какие потери понесла биологическая наука в то время. Александр Александрович Баев отсидел 17 лет, но он вернулся живым, продолжил свои исследования, стал основателем школы и запустил проект «Геном человека». Мало кто сейчас об этом помнит, к сожалению. Это середина 1980-х.

В конце 1994 года Александр Александрович Баев скончался, и его обязанности взвалил на свои плечи выдающийся ученый и прекрасный человек, к сожалению, тоже от нас ушедший, — академик Лев Львович Киселев из того же института молекулярной биологии им. В. А. Энгельгардта. И, представляете, в 1990-е годы, когда... какое там финансирование, просто забыли о том, что нужно финансировать науку. Тем не менее в эти годы он эту програм-

му вытягивал, и к 2001 году, когда был представлен первый вариант генома, все-таки наша страна фигурировала в качестве участника этого консорциума. Там было около двадцати стран, главные все-таки были американцы и англичане, и немножечко Германия, остальные так — по мере их сил.

Был создан межправительственный консорциум HUGO (Human Genome Organisation). А Крейг Вентер — частный предприниматель, генетик, биотехнолог, но при этом талантливый бизнесмен — создал тогда одну из своих первых компаний Celera Genomics, сейчас у него множество компаний. Так вот, он практически одновременно с HUGO представил свои результаты прочтения генома человека, и совпало практически все. У консорциума был некий усредненный человек, а здесь, говорят, — да и Вентер это не отрицал — что был использован его собственный геном. И получились вполне сопоставимые данные. Вот в 2001 году геномная эра стартовала уже как бы официально.

*Татьяна Черниговская.* Ведь это он автор «Синтии»?..

*Марина Аствацатурян.* Да...

*Татьяна Черниговская.* Это вообще шок был — первый случай, когда были соединены жизнь и нежизнь.

*Марина Аствацатурян.* Не совсем так. На самом деле, что он сделал: из одной бактерии он извлек и прочитал ее ДНК, немножечко модифицировал и вставил вместо ДНК чужую модифицированную ДНК, очень близкородственную тоже микоплазмы, но другого вида. И это называли «Синтетическая жизнь»...

*Татьяна Черниговская.* Компьютер ведь там участвовал...

*Марина Аствацатурян.* Да, а без компьютера сейчас это не делается. Ну, это синтетическая биология. Вентер, конечно, — голова! Вернемся к геному.

Три миллиарда оснований, «букв» (АГЦТ) ДНК — об этом было известно, когда брались расшифровывать. Я очень хорошо помню, когда ко мне на передачу — это была середина 1990-х — пришли Киселев, Свердлов и Мирзабеков — три академика, три «кита», на которых держалась наша геномная программа. Они рассказывали о своих задачах, я их спросила: «А сколько вы ожидаете генов на выходе?» Они в один голос сказали: «Сто тысяч». А оказалось 20–25 тысяч. Это было неожиданностью почему-то: не должно было быть неожиданностей, но стало для всех неожиданностью.

Стали думать: куда делись остальные 80 тысяч. Сразу же возникло — «это мусорная ДНК», «эволюция как сплеховала», «эволюция подкинула мусора всякого», «как такое может быть», «все рушится», «почва уходит из-под ног». Но был создан другой консорциум — ENCODE, который в 2012 году показал, что около 80 % генома человека составляет регуляторная ДНК. Это оказалась очень важная вещь: без регуляции гены не работают. Вот ее называли «мусорной», а это на самом деле, если схематично, такие «включатели» и «выключатели» генов. Это то, без чего не может работать, собственно, геномика. И вот, «десятка» Science 2012 года — это такой рейтинг достижений или прорывов года, который традиционно публикуется в декабре: так вот, одним из прорывов 2012 года было названо вот это достижение консорциума ENCODE о том, что «мусорная» ДНК она вовсе и не мусорная. И эти 80 % нам нужны.

Попытались выяснить, какова роль «мусорной» ДНК: а не делает ли она человека человеком? Может быть, какая-то часть генома делает человека человеком? Подсадили мышке геном человека — ничего не произошло. Мозг немножечко увеличился, но это все. Даже не знаю, в пределах ли это статистической погрешности, потому что было одно единственное такое исследование, никуда дальше это не пошло. Никак больше эта мышь когнитивно не преуспела.

*Татьяна Черниговская.* А исследовали?

*Марина Аствацатурян.* Да, конечно. Они ожидали что-то увидеть.

*Татьяна Черниговская.* Что значит, мозг увеличился? Это же... За какое время? Я имею в виду: это может быть очень значимый результат.

*Марина Аствацатурян.* Почему-то эти работы не имели развития. Я нашла только одну работу...

*Татьяна Черниговская.* Они ей в рот что ли это прыснули?

*Марина Аствацатурян.* Это инъекции. Думаю, что на эмбриональной стадии. Вообще, такие вещи чаще всего на эмбриональной стадии делаются

Другой вопрос: что есть человек с точки зрения геномики? Есть варианты слабоумия. Знаете, есть синдром Уильямса — Бойрена — это так называемые «дети-эльфы», у них лица эльфов. Это слабоумие, в частности, выражается в том, что дети не различают

«своих» и «чужих» — они ко всем очень ласковы, ко всем лезут обниматься, целоваться, до назойливости, вот такое патологическое состояние. Одна исследовательница, Бриджет фонХольдт (Bridgett M. vonHoldt) из Принстонского университета, занимается поведением волков и собак. Есть два гена, GTF2I и GTF2IRD1. Мутации по ним у волков определяют как бы дикий тип; мутации по ним у собак при сравнении с волками, именно у гипер-дружелюбных собак, которые лижутся — тоже есть такие приставучие собаки: у них дефект по тем же генам, что и при синдроме Уильямса — Бойрена. И, как пишет эта исследовательница, собаки в каких-то когнитивных тестах проигрывали волкам, то есть дружелюбие собаки — это их слабоумие по сравнению с волками. Это недавнее исследование — июль 2017 года. Это когнитивщикам для размышлений.

Вернемся к геному. От ученых всегда требуют какой-то прагматики, даже если они не прагматичны. От них требуют прагматики для того, чтобы они могли дальше продолжать свои исследования и, например, получать гранты. Ничего плохого в этом нет, почему не использовать знания? В связи с этим появилась геномная диагностика. И вот известный случай, о котором много писали и говорили. Анжелина Джоли добилась того, что ей удалили обе молочные железы, потому что у нее был обнаружен вариант мутации гена, который предсказывал ей 85 % вероятности заболевания, от которого скончались ее мама и ее тетя — мамина сестра. Она пошла на это. Вслед за ней некий калифорнийский бизнесмен, у которого обнаружили BRCA2 — это рак предстательной железы, тоже опасный вариант, удалил предстательную железу. Это такие единичные случаи. Может быть, и были какие-то еще, но пока массового распространения это не получило. На мой взгляд, это дело личного решения каждого, а также возможности. Потому что страховая медицина — не то что в России, а даже в Америке — еще такие вещи не покрывает.

Индивидуальный геном — как он выглядит? Если вы закажете свой геном — компаний много, и в России уже появились — вам на руки выдадут картинку, которую мало кто сможет грамотно прочитать. То есть прочитать можно, а главное — зачем?

Уолтер Гилберт — Нобелевский лауреат, физик по образованию, придумавший метод секвенирования ДНК, — давал большое интервью по поводу того, что даст придуманный им метод. Он

отметил, что секвенирование становится дешевле и доступнее. По его мнению, к 2020 году — а это уже через два года — в любой аптеке просеквенируют за несколько сотен долларов ваш геном. Он сам получил на руки свой геном, и... там были ошибки. Даже при секвенировании генома нобелевского лауреата, создателя метода, здорово ошиблись. Он пишет: «Мой геном был сделан с упущением локальной реорганизации». Это значит, что он был прочитан неточно, то есть предсказания нужно еще как-то выверять. И еще важный момент: принято думать, что раз мы можем секвенировать геном, мы можем редактировать его, чтобы получить ребенка с более высоким IQ, но это великий миф. Очень редко один ген соответствует одному признаку, эволюция очень экономно распрямляется, и для каждой функции, для всего, по одной молекуле или по одному детерминантному какому-то отрезку на ДНК — это слишком расточительно.

Вот еще пример. Провели не очень масштабное (100 человек), но знаковое в своем роде исследование — рандомизированное исследование целесообразности секвенирования. Что сделали? Некие биологи привлекли своих знакомых семейных врачей (это были 10 врачей страховой медицины), у каждого из которых были свои наблюдаемые семьи. Врачи привлекли из этих наблюдаемых семей своих знакомых — тоже по 10 человек — и получили 100 здоровых человек от 40 до 65 лет для этого исследования. Пятидесяти из них дали на руки геномы, причем люди не знали, что они получили. Пятьдесят человек получили действительно геномы, а пятьдесят — некую картинку, тоже напоминающую геном, но это какие-то семейные генетические детерминанты. Принимавшие в эксперименте люди не знали, что это, а врачи знали. Из этих пятидесяти с геномом на руках у одиннадцати были обнаружены варианты, ассоциированные с заболеваниями — причем с серьезными. Стали их изучать прицельно. Из этих одиннадцати девять человек при полном (насколько это возможно) обследовании оказались совершенно здоровы. Вот такое исследование, первое в своем роде.

Многие ученые стали эти результаты комментировать. Подтвердили наличие пробела в понимании того, как проявится генетика в случае того или иного заболевания на индивидуальном уровне. Есть цитата исследователя из Гарварда: «Все сводится к вопросу: как много индивидуумов мы хотим запутать для того, чтобы



найти одного, которому можно помочь?» После публикации этого исследования я разговаривала с профессором Кондрашовым, который в нашей стране изучает вредные мутации. Он сказал, что в таких результатах нет ничего удивительного, потому что даже при трудно диагностируемых заболеваниях геномное секвенирование эффективно помогает поставить диагноз только в 20 % случаев. То есть я хочу сказать — там еще копать и копать.

Но, естественно, это не значит, что геномные сведения бессмысленны!

Вот Лейденовская мутация. Возможно, с ней сталкивались женщины, которые собираются иметь детей и проходят обследования. Если у них выявляется эта Лейденовская мутация — они получают соответствующую медикаментозную поддержку, которая позволяет им сохранить здоровье и не только нормально родить, но и родить здорового ребенка. А еще лет тридцать назад наличие этой мутации приводило к смертельным случаям рожениц. Когда прочитали геном, эта мутация была определена одной из первых.

Из геномного проекта возникли другие проекты. Можно сказать, что геномика породила много других «-омики», и эти «-омики» множатся буквально каждый день: протеомика, транскриптомика, метаболомика, метагеномика, есть еще метиломика, липидомика — чего только нет!

Скажем, метаболомика — совокупность всех метаболитов организма, протеомика — совокупность всех белков, которые есть в том или ином организме...

Микробиомика — очень важная штука, потому что это мы и наши микробы. Такой суперорганизм. Нас населяют очень много микробов, и это не потому, что мы такие нечистоплотные, заразные, а потому что мы без них жить не можем: они нам помогают в пищеварении, какие-то вещи усваиваются только благодаря тому, что у нас есть те или иные микробы. Если их не станет — возникнут различные нарушения. В последнее время одно из направлений, в котором работает микробиомика, — это так называемая ось «головной мозг — кишечник». Все время появляются работы о том, что сбой в микробиоме может быть ассоциирован (или, наоборот, то или иное ментальное заболевание, психические нарушения) со сбоем в микробиоте именно кишечника.

Транскриптомика — совокупность всех РНК, показатель активности генов, потому что сам по себе ген еще ничего не значит, он

может «молчать». Но если появилась РНК, соответствующая тому или иному гену, значит, он начал считываться, значит, он начал работать. Совокупность всех РНК — это отражение совокупности всех активных генов. Это и помогает, в частности, ставить диагнозы.

Реверанс в сторону семинара по когнитивным исследованиям — метиломика. Правда, это уже отсыл к эпигенетике, но тем не менее. Здесь речь идет о генах голосового тракта — о том, как мог возникнуть человеческий голос. Посмотрели метиломы — не геномы, а метиломы. Метиломы — это совокупность метильных меток. Метильная группа — это группа атомов  $\text{CH}_3$ , метильные группы прикрепляются в определенных местах ДНК. Их может быть больше, их может быть меньше — в зависимости от этого какие-то гены работают, какие-то отключаются. Это уже вопрос эпигенетики. В общем, метиломика — это такая своеобразная картина метилирования той или иной ДНК. Посмотрели эту картину у ряда обезьян, у древних людей (поскольку геномы расшифрованы) и у современного человека. И обнаружили, что появление человеческого голосового тракта — это не мутация, а изменение метилирования, как пишут эти авторы — настройка. Другими словами, это не гены изменились — их настройка изменилась благодаря работе механизмов этого метилирования. Просто «отключили» ген *NFIX*, и вместо обезьяньего рыка, как они пишут, появился нежный человеческий голос и у человека стала короче та часть (речевого тракта), которая позволяла ему рычать как обезьяна. И это тоже, собственно, порождение геномного проекта, потому что не было бы его, не было бы ничего последующего — пусть даже он кажется сейчас, по прошествии 17 лет, не таким информативным, как хотелось бы.

Обратимся теперь к генной терапии, которая применима только к моногенным заболеваниям, то есть к заболеваниям, которые вызваны только мутациями по одному гену. Возникла эта идея не сейчас и не в связи с прочтением генома. Она витала в воздухе с середины 1980-х, когда занимались еще геномами отдельных бактерий. Это было большое достижение — прочесть геном какой-нибудь маленькой бактерии. Но уже тогда пытались обсуждать идею генной терапии. Выдающиеся люди, и в частности наш современник, мой бывший коллега Каха Бендукидзе, в 1985 году на конференции молодых ученых, вбросил эту идею, которую все тогда вос-

приняли как фантастическую, но бурно обсуждали. О чем речь? Вот, например, у человека есть некая мутация, которая лишает его какого-то важного для жизнедеятельности продукта, скорее всего, белкового продукта. И ему требуется доставить ген, который будет производить в его организме нужный белок. Берется вирусная капсула (вирус обезврежен), и в генетический материал вируса вставляют необходимый этому человеку для полного здоровья ген. Аденовирусный носитель, «вектор», если его вставить человеку (то, что я сейчас рассказываю, — это чистая теория), дальше в клетках человека начнет реализовывать свои возможности. На выходе получается необходимый человеку белок. И он здоров.

*Татьяна Черниговская.* Это транспорт? Можно сказать, что это транспорт?

*Марина Аствацатурян.* Называется «вектор».

*Татьяна Черниговская.* А вот если на русский язык — можно сказать, что это что-то, чем его доставляют?

*Марина Аствацатурян.* Ну да, это — носитель, корабль. Можно сказать, что транспорт, но так не принято говорить. Средство доставки, скажем так, delivery.

Идея была хороша, но появилась первая жертва. Известный случай, широко описанный: Джесси Гелсингер — у него было очень тяжелое обменное заболевание, и, что называется, «был он нежилец». В Пенсильванском университете — это такая пионерская в смысле генной терапии организация — с огромными нарушениями было затеяно это клиническое испытание, и пациент скончался. Во-первых, выяснилось, что исследователи добились ограниченного испытания метода на человеке, утаив случаи гибели животных, обезьян, кажется. Во-вторых, не должны были брать именно этого пациента, потому что у него был иммунный статус, совершенно не подходящий для этих исследований. Но исследование уже было запланировано, какой-то из добровольцев в последний момент выбыл, и подхватили Джесси Гелсингера. Он принял участие и скончался в течение нескольких часов от жуткого иммунного ответа, просто несовместимого с жизнью. Это происшествие поставило клеймо на всем направлении. Были суды, его родителям выплачивали какие-то гигантские компенсации. Он умер в возрасте 18 лет. Он все равно, конечно, умер бы, потому что у него было тяжелое и неизлечимое заболевание, но это поставило на генной терапии клеймо на много лет, минимум на десять.

Об этих исследованиях как бы забыли. По крайней мере широкая публика забыла, потому что прекратились инвестиции.

Однако кто-то по мере своих сил, не публично, этим занимался, и уже в 2011 году появилась публикация о детях «из пузыря». Это дети с тяжелым врожденным заболеванием лимфоцитозом: они совершенно неспособны противостоять не то что инфекции, а какой-нибудь вообще любой внешней флоре, и они могут жить только внутри пластикового пузыря. В Техасе жил мальчик (он умер, кажется, в возрасте 13 лет), который всю жизнь находился в таком пузыре, он был местной достопримечательностью — ходили на него смотреть, песни про него слагали. Так вот, в 2011 году англичане сообщили о том, что 14 из 16 пациентов, за которыми наблюдали от 2 до 9 лет и которые получили недостающий ген с помощью генной терапии, похоже, излечились. Но это были очень ограниченные клинические испытания. Пока метод не одобрен.

Что ожидается? Клинические испытания генной терапии редких моногенных заболеваний, не клиника, а фаза 1.

Гемофилия А и В, 2016

Муковисцидоз, 2015

Миодистрофия Дюшенна

Болезнь Гоше

Болезнь Канавана

Семейная гиперхолестеринемия

Дефицит адгезии лейкоцитов

**В офтальмологии — амавроз Лебера и др.**

«Фаза 1» означает проверку безопасности метода. Не эффективности лечения, а насколько это вторжение безопасно по сравнению с контролем, когда вносят, условно говоря, физраствор. В этом списке последняя строка выделена — это то, что уже одобрено FDA — главным контролирующим регулирующим американским органом. Это такой главный надзорный орган, который разрешает лекарства, все методы лечения, приборы. То есть все должно пройти через FDA. Так вот, лечение этого редкого врожденного варианта слепоты под названием «амавроз Лебера» именно генной терапией уже одобрено.

Золотистых ретриверов недавно излечили от миодистрофии Дюшенна именно генной терапией: на вирусе внесли ген микродистрофина, и получилось. Почему эти исследования не удавалось делать раньше: вносили конкретно ген дистрофина, и не получа-

лось. Догадались как-то его подсократить до сугубо значимой части — получилось.

Клинические испытания. Трогательная история отражена в фильме «Масло Лоренцо». Там Сьюзан Сарандон играет маму мальчика Лоренцо, который болеет тяжелым врожденным заболеванием с нарушением липидного обмена. Папа, кажется, биохимик. Родители нашли хорошего доктора, который согласился участвовать в их разработках: они сами придумали для мальчика поддерживающую терапию в виде какой-то хитрой смеси масел. Сколько-то они его продержали... А клинические испытания генной терапии того же заболевания прошли успешно. И в 2013 году появился в Европе — Европа здесь опередила Америку — препарат генной терапии под названием «Лебера», бешено дорогой, но в ряде случаев этот метод сработал.

Сенсация этого лета, одобренная генной терапией, — препарат «Кимрайа» (Kymriah) для лечения тяжелейшего онкогематологического детского заболевания. Он направлен на коррекцию... Проблема в том, что когда забирают Т-лимфоциты и их *in vitro* преобразовывают, модифицируют, а потом возвращают обратно, то они уничтожают лейкозные В-клетки. После такой терапии нужна поддерживающая терапия, потому что фактически В-клетки все оказываются под прицелом этих модифицированных Т-клеток.

Еще совет экспертов FDA поддержал генную терапию препаратом Luxturna для лечения редкой формы слепоты, когда происходит гибель пигментных клеток сетчатки. Препарат уже одобрен, он вошел в практику. Речь идет все-таки о редких вещах. И препараты безумно дорогие, конечно.

Мы уже приступаем собственно к разговору о редактировании геномов. Выше я говорила о терапии — очень условно ее можно назвать «заместительной». То есть вместо пораженных генов в генной терапии вносят нормальные, активные.

«Цинковые пальцы» — это метод, который обрел популярность в 2010 году, он показался многообещающим. Метод назван «цинковым», потому что на ионе цинка держится белковая конструкция, эта белковая конструкция содержит, в частности, ферменты, которые в определенном месте (куда подводят их эти «цинковые пальцы») разрезают ДНК. Метод показался многообещающим, но он имел очень много побочных действий: кроме

коррекции в правильном месте, он еще резал там, где не нужно было резать. Сейчас об этом методе почти забыли...

На арену вышел другой метод — CRISPR. Многие здесь, наверное, о нем слышали. Это сейчас такой хит, наверное, сколько лет еще продержится хитом. Хотя в практику, в клинику метод еще не внедрен, но туда вливаются огромные деньги, очень мощные фармацевтические компании финансируют патентование. CRISPR — метод, который заимствован у природы, а точнее у бактерий. С помощью этого метода бактерии обороняются от своих вирусов, которые называются бактериофагами. Однажды с ними столкнувшись, бактерия это запоминает с помощью системы, которая при следующем столкновении с фагом его тут же разрезает. Ученые Дженнифер Даудна и Эмманюэль Шарпантье — они вместе работали в Калифорнии — это обнаружили и подумали, что метод можно применить, и подали скромную патентную заявку. После этого американцы Джордж Чёрч и Фэн Чжан — это одна гарвардская группа, очень сильная, харизматичная — подумали, что надо, конечно, расширять патентное покрытие, и очень лихо заявили, что метод подойдет и для сельского хозяйства, конечно, и для здравоохранения. То есть они опередили Даудна и Шарпантье с патентованием в Америке. Тогда девушки подались в Европу и получили там поддержку. Но тут очень жестко идет конкурентная борьба, в том числе и патентная борьба очень мощная. Есть компании, которые, так сказать, уже основаны на том, что они будут иметь дивиденды, будут иметь профит с этой технологии.

Как работает метод и что такое CRISPR? Это от английского названия (*clustered regularly interspaced short palindromic repeats*) — короткие палиндромные повторы, регулярно расположенные группами. Между этими повторами есть так называемые спейсеры — это участки, которые можно использовать для направленного воздействия. Если прикрепить к этим повторам фермент, способный разрезать ДНК, туда можно вставить по желанию экспериментаторов определенную РНК, в зависимости от того, какой ген, ей соответствующий, мы хотим надрезать и подправить. РНК, как мы помним, считывает с ДНК благодаря тому, что она ей становится (в момент считывания) комплементарна. Можно сделать РНК, которая будет стремиться связаться с нужной нам ДНК, и, как только она с ней связывается, фермент высвобождается. То есть это вторжение в такие сокровенные механизмы...

Какие опыты проводили для демонстрации возможности CRISPR? У муравьев, которые называются «клоны-налетчики», CRISPR-ом подрезали один единственный ген, связанный с системой обоняния, и колония распалась. Там наступил полный хаос, муравьи стали разбредаться. Раньше они ходили все одной тропой.

Для ксенотрансплантации нужны свиньи без вирусов. Ксенотрансплантация — такое пока что теоретическое направление, связанное с вечной нехваткой органов для трансплантации, с вечным дефицитом: нужно сердце, нужна печень, нужны почки. В листах ожидания люди стоят в огромных очередях. Свиньи подходят человеку по размеру, хорошо подходят, можно использовать их органы. Но у свиней есть ретровирусы, они свиньям не причиняют никакого вреда, но есть опасение, что в человеческом организме эти вирусы могут «проснуться», и последствия будут непредсказуемые. Поэтому хорошо бы освободить свиней от этих вирусов и тогда уже можно думать о пересадке органов от свиньи человеку.

Такое исследование в 2017 году было опубликовано в Science: получили 37 здоровых поросят без каких-либо признаков свинных ретровирусов с помощью CRISPR. Результат получил тот же Джордж Чёрч со своим другим соавтором. И, пока мы сегодня ночью спали, утром пришло сообщение, что с помощью CRISPR китайцы получили поросят, которые вырастут в постную свинину.

*Татьяна Черниговская.* Я думаю, будет невкусно.

*Марина Аствацатурян.* Ну, кому как. Но это буквально, пока мы спали...

Растение ипомея (Ipomoea). Наиболее часто встречающаяся природная окраска — фиолетовая. Это растение очень популярно в декоративном цветоводстве. Оно называется еще «Утренняя заря»... Подрезали ген, и получилось растение с белыми цветками. Это все — демонстрации точности попадания с помощью этого метода при отсутствии каких-то побочных, нездоровых эффектов.

Бабочка. Подрезали один ген — увидели, что он отвечает за узор. Подрезали ген *ortix* — увидели, что он отвечает за распределение пигмента, за окраску, за красивый узор.

Коррекция серповидно-клеточной анемии проводится пока только на мышах.

Глаукома у мышей — также недавняя работа — ген белка миоцилина подрезали. После подрезания глаукомное желтое пятно

стало меньше. А вообще глаукома — вещь неизлечимая, очень тяжелая.

Талассемия — это тяжелое заболевание крови, вызвано мутациями в генах гемоглобина. В 2015 году первыми здесь заявили китайцы. Подрезали соответствующий мутантный ген у эмбрионов — получилось.

В конце прошлого года они заявили о начале клинических испытаний — опять же, фаза I, связанная с проверкой безопасности, — лечения рака крови. Это было в конце года широко заявлено, результаты пока не опубликованы. Американцы тоже заявили о том, что они будут это делать, то есть они чуть не отстали. Но не тут-то было...

Еще одна сенсация этого лета. Наш бывший соотечественник Шухрат Миталипов — выпускник Тимирязевской академии, в прошлом зоотехник на селе — уехал в Орегон в Национальный исследовательский центр приматов, где долго работал... В Nature в начале июля 2017 года он опубликовал работу, посвященную коррекции с помощью системы CRISPR мутантного гена сердечного миозин-связывающего белка, который вызывает серьезные заболевания.

Что говорят эксперты по поводу всех этих дел? Конечно, они тут же отозвались, потому что нужно быть на страже, в том числе и этики. Они говорят, что вряд ли это предотвратит бóльшую часть медицинских проблем, но десять тысяч патологических состояний связаны с определенными известными мутациями. И некоторые из них можно корректировать. В чем еще фокус этого CRISPR-корректирования? Поскольку это делается на зародышевом материале, то будущие члены семьи не унаследуют эту патологию. Понятно, что здесь ни о каком клиническом применении пока речи нет. Первым заявился Муталипов, он сделал такие эмбрионы. И тут же их, конечно, уничтожили, потому что они не подлежат никакой имплантации.

Совет ученых и юристы по биоэтике пришли к выводу, что при неизлечимых ситуациях это можно и нужно использовать, но метод не должен применяться для улучшения каких-то показателей, не значимых для здоровья: физической силы, интеллектуальных способностей, цвета глаз.

Кстати, о глазах. Стивен Цан с коллегами у мышей пигментный ретинит подправил CRISPR-ом в прошлом [2016] году. Успеш-



но подправили. А потом вдруг Стивену Цану вздумалось посмотреть, а не вызвал ли CRISPR побочные мутации? Потому что прежде чем применять метод, ученые создали специальный алгоритм, который предсказывает вероятность появления побочных мутаций при использовании вот этой определенно направленной системы. В каждом случае она делается своя, в каждом случае свою РНК конструирует — ту, которая подойдет целевому гену. Так вот, нет ли там побочных каких-то вещей? Алгоритм не показал. И тут Цан в *Nature Methods* объявил, что у мышей, им излеченных от серьезного офтальмологического заболевания, полторы тысячи однонуклеотидных мутаций, а крупных мутаций — более ста там, где не планировалось ничего менять. Такие мутации называются нецелевыми.

Ужас-ужас, потому что после публикации, буквально на следующий день, 31 мая, рухнули акции компании CRISPR Therapeutics. Рынок отреагировал мгновенно. Но потом мгновенно отреагировали эксперты. Выяснилось, что Цан с коллегами сравнивали геномы вот этих двух своих — всего двух — мышей с данными, которые имеются в общедоступных базах геномов мышей. И получилось, что, по сравнению с этими общедоступными мышинными геномами, у его мышей — полторы тысячи однонуклеотидных замен, более ста инсерций и делеций. А так-то мыши выглядят вполне здоровыми. Одним словом, эксперты пришли к выводу (и с этим трудно спорить), что это был некорректный контроль, потому что нужно было сравнивать с мышами своей же лаборатории — по крайней мере той же линии, — которые не претерпели этой редакции. Тогда можно было бы говорить. И рынок поправился.

В начале 2018 года, в январе, стартует новый журнал CRISPR. То есть журнал «Цинковые пальцы» не появился, а журнал CRISPR создан. В нем публикациям о применении этой технологии будет отведено не то что место, это специальное издание для таких вот публикаций — настолько это многообещающий метод.

Еще одна тема — ребенок от трех родителей. Это тоже актуально, поскольку мы говорим о том, что происходит в постгеномную эру. Прямого отношения, конечно, к проекту генома человека это не имеет, это, скорее, не прямое следствие. Но без геномного проекта вряд ли такие работы могли получить развитие. Это новая глава репродуктивной медицины. У доктора Джона Чжена в Нью-Йорке — своя клиника, которая называется, кажется, *New Hope*.

И вот ребенок, который родился в Мексике, принадлежит иорданским родителям. У мамы малыша синдром Лея — это митохондриальное заболевание.

Небиологам важно знать, что митохондриальные заболевания — это заболевания, связанные с поломкой ДНК в клеточных структурах — митохондриях. Основная генетическая информация многоклеточных организмов сосредоточена в ядре — об этом мы уже говорили. Но есть еще такие органеллы, которые снабжают клетку энергией, — АТФ. Аденозинтрифосфат синтезируется в митохондриях, эта молекула запасает энергию, снабжая ею все наши клетки, а в итоге — организм. Митохондрии снабжены собственной ДНК. Если ломается ДНК в митохондриях, то возникают серьезные заболевания. В частности, синдром Лея. В этой иорданской семье уже рождались больные дети — это неизбежно, потому что эмбрион развивается из яйцеклетки. Да, его оплодотворяет генетический материал отца, но все развитие идет на базе материнской цитоплазмы, и если там больная митохондрия, это неизбежно передается детям.

Что придумали ученые? Они взяли яйцеклетку со здоровыми митохондриями от чужой женщины, удалили у нее ядро с ее генетическим материалом, вместо него в эту яйцеклетку со здоровыми митохондриями вставили ядро матери и ее оплодотворили генетическим материалом отца. Можно было отдельно оплодотворить и вставить уже оплодотворенное ядро, но суть от этого не изменилась бы. Факт в том, что эмбрион начинает развиваться в той клетке, у которой здоровые митохондрии. И потому формально — три родителя: мама, папа и женщина, которая дала свои митохондрии. Этот метод официально называется «экстракорпоральное оплодотворение с донорством митохондрий». А по-простому — «трехродительство».

На Украине в январе, по-моему, тоже родился такой ребенок в частной клинике «Надия», которой руководит Валерий Зукин. Он хоть и кандидат наук, но входит в правление Американской ассоциации репродуктивной медицины. Вот такая вот клиника есть на Украине.

Мы знаем, что из Британии пошли все эти экстракорпоральные дела много лет назад, даже Роберт Эдвардс получил Нобелевскую премию за метод, который нигде в мире еще не применяли, — метод экстракорпорального оплодотворения для лечения

бесплодия, а сейчас британский парламент, в 2015 году, одобрил применение этого метода. Но при определенных условиях... Еще раньше, со времен внедрения ЭКО, было создано Британское управление по оплодотворению и эмбриологии человека. И этот орган наделен полномочиями выдавать лицензии на основании экспертизы той или иной медицинской организации, которая подает заявку на проведение такой процедуры. И вот в марте была выдана первая лицензия на применение такого метода с донорством митохондрий Ньюкаслскому университету — к концу года должен появиться ребенок. Ждем, конец года уже близко.

И о прекрасном. Геном человека — это не только прагматика, это еще понимание нашей истории: кто мы вообще, что мы собой представляем на древе эволюции с геномной точки зрения. Это такая машина времени. Она позволяет взглянуть на нашу историю так, как никогда прежде. Никакие костные останки, никакие орудия не позволяли посмотреть таким образом. И, в частности, выяснилось, что неандертальцы — это не какая-то вымершая ветвь, это люди, которые скрестились с нами и оставили в нас след. Сванте Паабо — известнейший палеогенетик, человек, который работает с палеонтологическим генетическим материалом в Институте эволюционной антропологии Общества Макса Планка в Лейпциге. У него много последователей, он создал школу, он научил людей работать с древней ДНК, что очень трудно, потому что она очень легко может быть загрязнена современной ДНК, и отделить современную от нес современной — это непростая задача. Дело тут не только в перчатках и в стерильной чистоте. Сванте Паабо нашел метод отделения, то есть он установил, что в древней ДНК находится основание, которого нет у современной ДНК, — это урацил. Он есть у РНК, но ДНК и РНК отличить можно. Он установил, что тимин со временем распадается-распадается и за тысячелетия, за десятки тысячелетий, распадается до урацила, и таким образом можно понять, что мы имеем дело с древней ДНК. Благодаря этому были прочитаны очень важные вещи.

Были прочитаны денисовцы — люди, жившие на Алтае. Прочитаны четыре генома неандертальцев и показано, что все мы немножко неандертальцы: от 2 до 4 % неандертальских вариантов генов есть в каждом из нас, если мы не африканцы. Неандертальцы начали скрещиваться с нашими предками примерно 30–50 тысяч лет назад, когда они уже вышли из Африки.

Неандертальскими вариантами на сегодняшний день считается светлая кожа, склонная к солнечным ожогам, определенный метаболизм, нарушение холестерина обмена, депрессии какие-то, склонность к перепадам настроения, так называемая «совость» — склонность людей поздно ложиться спать и поздно вставать — тоже якобы от неандертальцев. Предположительно от неандертальцев — курение. До сих пор считалось, что и рыжий цвет волос тоже унаследован от неандертальцев. В иммунной системе современного человека есть какой-то вклад от неандертальцев. Опять же, пока мы спали, пришло очень интересное сообщение — это выступление одного из известных исследователей на проходящей сейчас конференции Американского общества генетики человека. Доклад был о том, что, выходя из Африки, человек потерял какие-то генные варианты, очень узкий был этот проход — есть эволюционное понятие бутылочного горлышка, — и популяция была ограничена. А когда он начал скрещиваться с неандертальцами, помимо неандертальских вариантов генов, еще ему вернулись те утраченные при выходе из Африки варианты. Также огромное количество каких-то геномных данных и сопоставлений. Вывод пока косвенный, но возле неандертальских генов стали обнаруживаться гены, которые есть у нынешних африканских племен, причем очень древние генетические варианты. И потому по сцеплению с неандертальскими вариантами генов и по их возрасту делают вывод о том, что это было привнесено при скрещивании с неандертальцами...

Поскольку определили возраст этих вариантов — 50 тысяч лет — значит, это привнесли неандертальцы. Такой спекулятивный подход... Статьи пока нет, пока это выступление на конференции. Что еще там важного? Тот же упомянутый нами сегодня ген FOXP2, по мнению выступавшего, находится в генетической «пустыне». В том смысле, что возле этого гена нет никакого неандертальского следа и вообще архаики никакой нет.

На самом деле я уже завершаю. Эволюция продолжается, недавно появилась в Великобритании база данных — это UK Biobank. Добровольцы туда сдали свой генетический материал, там уже более 200 тысяч данных. Материалы сравнили и стали выяснять возраст тех или иных генетических вариантов. Определили, что устойчивость к лактозе — это относительно новый признак; блондинистый цвет волос, голубые глаза — тоже относительно новое.

Но за последние два поколения они выяснили, что из популяции стал вымываться ген, который предопределяет склонность к курению. Ослабло селективное давление, люди стали меньше курить. Те, кто курили давно — уже умерли. У заядлых курильщиков дети сохранили этот ген, но в популяции гена этот рецептор, который обеспечивает симпатию к вкусу никотина или склонность к курению, вроде бы вымывается.

Еще одна вещь специально для когнитивщиков. Я думала, что бы такое найти, что говорило бы про вклад геномных исследований в когнитивные способности. Одно недавнее исследование я нашла в *Nature Genetics*: 336 однонуклеотидных вариантов, которые характеризуют индивидуумов, значимо повлиявших на показатели IQ.

Эти SNP, или «снипы», как их называют, ассоциированы с 18 локусами и разбросаны. Здесь исследователи не слепо преданы IQ как показателю ума. Они пишут, что это «индикатор уровня мотивации и самодисциплины, не ума как такового». Так вот, ученые выделили на этих 18 локусах группу из 4 генов, влияющих на развитие клеток. Причем три из них влияют на развитие нейронов. Это то, что более или менее значимо влияет на IQ. Самым значимым по влиянию был ген FOXO3 — он влияет на апоптоз, запрограммированную смерть клеток, включая апоптоз нейронов. Как это связано? Вот, как-то связано... А может, и не связано... Другие варианты, значимо влияющие на так называемое IQ, соотносятся с индексом массы тела, развитием шизофрении, болезни Альцгеймера, но ни один из них не экспрессируется, то есть не работает. Экспрессия гена — это показатель его активности, опять же это определяется по профилю РНК. Ни один из генов не экспрессируется в тех отделах, которые связаны с выполнением интеллектуальных операций, если мы правильно понимаем роль этих отделов. Иными словами, все сложнее, чем предполагалось, как и следовало ожидать.

Вывод такой: проект «Геном человека» — движущаяся мишень, потому что все время меняется фокус внимания, он как любой глобальный масштабный проект, как, скажем, строительство большого адронного коллайдера. Это такой полигон к совершенствованию технологий. На мой взгляд, достижения превзошли ожидания, хотя заявленную «книгу жизни», может быть, и не прочитали, но много чего сейчас в состоянии бурного развития.

Спасибо за внимание!

## Дискуссия

*Татьяна Черниговская* Спасибо, Марина, здорово! Даже со вчерашнего дня вы умудрились найти еще что-то.

*Марина Аствацатурян.* Ну, работа такая.

*Татьяна Черниговская.* Да. Я хочу сказать, что Сванте Паабо, которого вы упоминали, который неандертальца-то нам показал во всей красе, — это тот человек, с которым работал Рогаев и с которым работал академик Деревянко. Под руководством Деревянко было совершено это археологическое открытие, и он премию получил...

*Марина Аствацатурян.* Да, денисовцы, госпремия...

*Татьяна Черниговская.* Денисовская пещера размером примерно с этот зал. И умудриться там найти кусочек фаланги ребенка — это немыслимо...

*Марина Аствацатурян.* Там же в этой пещере и неандертальцы тоже... там не только денисовцы, там в разное время разные жили.

*Татьяна Черниговская.* Гениальные люди, которые с этим работают. Я просто не понимаю, как вообще это возможно. Такая тонкость, тщательность работы! Здорово! Ну, вот про этот IQ я, конечно, не могу не поговорить.

*Марина Аствацатурян.* Да.

*Татьяна Черниговская.* Я имею в виду, что, когда этот FOXP2 «поймали» у семей, где мутация произошла, и результатом чего были обрушения языковых функций, то сначала порадовались, это все было объявлено... но оказалось, что все не совсем так, потому что этот FOXP2 стали находить у других биологических видов, совершенно не «замеченных» ни в какой грамматике или фонетике, — у животных.

Поскольку ваш брат-генетик работает, то выяснилось, что это другая версия FOXP2 и что FOXP2, который у зверей, отличается на две аминокислоты от FOXP2 человеческого. Вот тут-то собачка основная и зарыта.

*Марина Аствацатурян.* И без геномных технологий мы бы об этом не узнали.

*Татьяна Черниговская.* Да. Так вот, к чему я клоню: у неандертальцев и у денисовцев (а это две разные линии, прошу заметить) FOXP2 человеческого вида, Human FOXP2 у них. Из этого следу-

ет, или мы можем подозревать, что у них был человеческий язык. В какой форме — мы, конечно, никогда не узнаем, но у них тот же вариант этого гена. Поэтому есть основания отодвинуть нашу историю происхождения человеческого языка на много, как минимум десятков, тысяч лет.

*Татьяна Черниговская.* Коллеги, у вас наверняка есть какие-то соображения или вопросы. Первый вопрос от Вадима Ушакова. Вадим Леонидович — наш друг и коллега, он из Курчатовского института, занимается технологией Brain Imaging и т. д., а также работает в «Сириусе» по когнитивным наукам.

*Вадим Ушаков.* У меня вопрос по поводу эволюции. Насколько я понимаю, по митохондриям можно сказать, что прародитель у нас как бы «западный представитель». А по Y-хромосомам — у нас несколько ветвей...

*Марина Аствацатурян.* Да. Это вот знаменитая митохондриальная Ева.

*Вадим Ушаков.* У меня в связи с этим два вопроса: где центр зарождения Адама? И второй вопрос: а вот сейчас-то эволюция куда идет?

*Марина Аствацатурян.* В данный момент, например... Было такое прекрасное исследование, по-моему, в прошлом году, о том, что люди становятся выше... Сейчас голландцы самые высокие. Ну, вот на генетическом уровне, о чем я читала, — рост. И еще последние исследования — курение вымывается. А что будет еще через 20 лет — неизвестно. Ну, как работает эволюция: селективное давление ослабнет, и там что-то другое... Другой вопрос: почему курение от неандертальцев к нам попало?

*Татьяна Черниговская.* Я думаю, это ошибка.

*Марина Аствацатурян.* Может быть, может быть...

*Марина Аствацатурян.* Про Y — не скажу, потому что какой смысл быть Еве без Адама-то? Наверное, оттуда же и Адам, откуда Ева, если по логике. Она же не партеногенезом размножалась все-таки.

*Татьяна Черниговская.* Кстати, о Еве и Адаме: вчера прочла: Британия обратилась официально в Организацию Объединенных Наций, чтобы отменить выражение «беременная женщина» и ввести выражение «беременный человек».

*Марина Аствацатурян.* А знаете почему? Потому что стали беременеть трансгендеры. Забеременел трансгендер, и как его называть? «Беременный человек».

*Татьяна Черниговская.* Дьявол гуляет на полную катушку...

*Марина Аствацатурян.* У девушки еще был вопрос.

*Участник 1.* Вопрос по поводу синдрома Уильямса. Это тот самый синдром, когда при крайнем низком уровне интеллекта сохраняется синтаксическая структура речи?

*Татьяна Черниговская.* А я не уверена, что это он.

*Марина Аствацатурян.* Я про речь не знаю.

*Участник 1.* Если я правильно помню, на этот синдром очень любят ссылаться, когда пытаются доказать, что язык — это гололевой синдром...

*Татьяна Черниговская.* Правильно помните.

*Участник 1.* Пинкер указал это как раз в качестве доказательства того, что язык существует отдельно от интеллекта.

*Марина Аствацатурян.* Это очень интересно мне узнать, потому что я про это не знала.

*Татьяна Черниговская.* Коллеги, есть ли еще вопросы?

*Участник 2.* В продолжение темы вопрос о геномном лечении. Допустим, мы хотели бы помочь курильщику бросить курить. И мы все знаем, и у нас есть вектор и все, что нужно. Но как сделать так, чтобы в каждый нейрон, в каждый синапс попал вот этот участок — там же надо все разрезать, расставить, чисто технически.

*Марина Аствацатурян.* Во-первых, не один ген, а несколько факторов... Вот, мы курим всю жизнь, мы хотим, чтобы наш будущий ребенок не курил. Мы точно знаем, что у него этот ген, и мы на эмбриональном уровне делаем...

*Участник 2.* То есть только на эмбрионах?

*Марина Аствацатурян.* Я себе представляю это так... Нет, есть болезни моногенные, в частности многие заболевания крови, потому что на данном этапе проще, наверное, извлекать кровяные клетки и их модифицировать, запрограммировать обратно. Серповидноклеточную анемию или что-то там пытались через печень... то есть, опять же, то, что связано с кровью, что неизбежно через печень проходит... но такие вот штуки сложные — я не представляю себе, как это делать не через эмбриональную фазу, потому что это во всех клетках же должно быть.



Олег Тиходеев. Знаете, в чем дело? Проблема заключается в фундаментальной части, где очень много вопросов, гораздо больше, чем ответов. И в символической части: как это реально делать?

Вячеслав Сергеевич Баранов много лет занимается генетикой человека, это один из лучших специалистов в стране. Он ратовал за создание генетических паспортов, чтобы каждый человек при рождении или при желании смог провести такой анализ. Потом выяснилось... То есть фундаментальная сторона какая? Первое: в журнале Nature создали специальный отдел, который проверяет статистическую обработку данных, потому что оказалось, что около 40% статей, опубликованных в Nature, имеют грубые ошибки в статистической обработке. Во многих случаях выводы, которые делаются на основе каких-то работ, а потом на это ссылаются, они некорректны. Поэтому что есть *факт* на сегодняшний день, к сожалению, сказать очень тяжело. Вы можете взять опубликованную работу, в которой все написано... а потом выяснится, что там грубые статистические ошибки, которые вы просто не проверяете, и выясняется, что этого факта нет.

Поэтому недавно пошла серия разоблачений в области, например, спортивной генетики. Была целая история. Говорили: давайте приведем мальчика, и его немедленно протестируют на ДНК и скажут, что он стайлер или спринтер, он годится для этого вида спорта или для другого. Появились вроде бы мутации в системах миозинов. Гены миозинов — это гены белков, главных белков, укрепляющих активность мышц и все остальное. И вроде бы мы... надвинем ребенка и так далее. Астматика — это принципиально важно, потому что астматик пользуется допингом. Поэтому, скажем, стайл без астмы — это уже неинтересно, потому что он никому не нужен. Астма — это генетическое заболевание, поэтому... ну, все понятно.

Сейчас выяснилось, что, по оценке целого ряда таких исследований, были допущены грубые ошибки. В общем, Вячеслав Сергеевич Баранов сам убедился в том, что целый ряд вещей, которые он и его коллеги считали гарантией чего-то... оказалось, что это не так, потому что при перепроверке выясняется: статистический уровень значимости гораздо меньше.

Второе: есть очень серьезная проблема — врожденная патология. Дальше начинается явление, которое известно давно, больше

ста лет, просто никто не знал, что с этим делать. Называется «неполная пенетрантность признака». Сначала это было сделано, естественно, на модельных животных. Это начинал Тимофеев-Ресовский, в 1925 году появились первые работы. И там абсолютно одинаковые генетические организмы, абсолютно одинаковые условия и все остальное, а появление одного и того же признака разное, и что с этим делать — никто не знает. В этом случае «группа риска» — это очень правильное слово. Группа риска — человек принадлежит к этой группе... но что у него будет, никто не знает. Предсказать это заранее невозможно...

*Татьяна Черниговская.* Но это и неплохо.

*Олег Тиходеев.* Совершенно верно. Знать заранее, к чему я предрасположен, я не хочу. Я буду выкарабкиваться, сколько смогу...

*Татьяна Черниговская.* Правильно.

*Олег Тиходеев.* Что еще очень важно — сейчас действительно идет повальное увлечение омиками. Но нужно понимать, что в этих омиках осуществляется машинное снятие данных с ДНК, а потом проводится машинная обработка этих данных, а потом машинная интерпретация. И на каждом уровне существуют довольно большие ошибки.

Но что я хочу сказать: я не помню, к сожалению, на каком конкретном конгрессе по генетике, первый доклад звучал следующим образом: «Давайте вернемся от геномики к генетике». Потому что генетика — это конкретика: взяли это, исследовали и получили какой-то результат. Геномика — это невесть про что и результат такой же, к сожалению.

*Татьяна Черниговская.* Спасибо. Это то же, что с мозговыми исследованиями. Сколько публикуется ежедневно статей с разными видами Brain Imaging, их прочесть невозможно... и не нужно — вот в чем дело. И получается, если грубо говорить, такая же история, как с геномными этими работами...

*Татьяна Черниговская.* Еще вопрос от профессора Александра Николаевича Шеповальникова.

*Александр Шеповальников.* В числе прочего интересно рассуждали о митохондриальном донорстве. Насколько на это можно рассчитывать?

*Марина Аствацатурян.* Чтобы не перегружать доклад, я не рассказывала очень важную вещь. Тут своя драматичная история. Когда ребенок родился, доктор Чжен обратился в FDA и попросил

собрать конференцию — его проигнорировали. А сейчас за ним гоняются, требуют не то чтобы прекратить деятельность, так не могут сказать, потому что это частная клиника...

От него требуют перестать пропагандировать, выступать, давать интервью... Но он опубликовал, по-моему, в «Ланцете» спустя полгода после рождения этого ребенка первые данные исследования этого мальчика. Это одна сюжетная линия. Доктор Чжен за этим мальчиком хочет наблюдать как исследователь... но иорданцы, его родители, схватили радостно малыша, обрадовались, что он родился здоровый, и увезли.

Ужас в том, что дефектные митохондрии все-таки попали к этому мальчику... Аналогичные опыты проводились на животных. У мышей тоже наблюдалось попадание нехороших митохондрий при трехродительском оплодотворении. То есть там не все так радужно...

*Татьяна Черниговская.* А почему они туда попали? Это технический сбой?

*Марина Аствацатурян.* Я не знаю почему, это не ко мне вопрос. И сам доктор Чжен не знает. Для меня в этой лекции главное — рассказать о том, какие идеи сейчас существуют, какие есть направления, а уж какие результаты... Я не считаю, что Анжелина Джоли поступила правильно, но это мое мнение, а она сделала это и живет спокойно. Значит, ей так спокойнее. Это вопрос выбора.

*Татьяна Черниговская.* Коллеги, есть ли еще вопросы?

*Олег Тиходеев.* Она же еще и яичники себе удалила?

*Марина Аствацатурян.* Да, это недавно относительно.

*Татьяна Черниговская.* Коллеги, давайте заканчивать, я думаю. Не знаю, как вам, а мне было чрезвычайно интересно. Вообще, завидую вашим зрителям и читателям [обращается к Марине Аствацатурян], потому что они получают, во-первых, очень надежную информацию, можно сказать, «свежие пирожки» каждый день. А во-вторых, правильно понимаю, потому что ваши братья-журналисты, не имеющие вашего образования, просто не понимают, о чем они говорят. Они что-то там прочли, но не понимают, в отличие от вас [обращается к Марине Аствацатурян]. Поблагодарим Марину...

*Марина Аствацатурян.* Спасибо за внимание. Для меня была большая честь здесь выступить. Большое спасибо!

## Развитие билингвальной личности\*

Как вы знаете, Финляндия когда-то была частью Российской империи, и на протяжении того времени, что она входила туда как автономное Великое княжество, делались неоднократные попытки либо ввести русский язык в качестве официального языка, либо организовать преподавание русского языка. Но эти попытки никогда не могли увенчаться успехом. Яков Карлович Грот, который был назначен первым профессором русского языка в Гельсингфорском университете, до того, как стать сотрудником университета, должен был проинспектировать преподавание русского языка в Финляндии. Так вот, он говорил, что не по силам одному человеку понять, почему финны не могут выучить русский язык.

Мы продолжаем эту традицию и пытаемся понять, как устроено взаимодействие языков. Безусловно, мы понимаем, что английский язык тоже очень ярко присутствует в жизни каждого финна. В Финляндии английский иногда в шутку называется третьим домашним языком, потому что вы, конечно, знаете: два официальных языка — финский и шведский — существуют в качестве государственных языков с 1922 года. Но английский язык используется все больше. У нас совсем недавно была огромная дискуссия в университете: позволительно ли говорить в университете на английском языке или нужно по-прежнему продвигать в первую очередь финский? У финнов есть такое настороженное представление о том, что финский язык находится в положении угрожаемого языка. Этот термин означает, что язык находится под угрозой исчезновения, потому что говорящих на финском мало. В связи с этим появилось мнение, что обязательно нужно, чтобы на университетском уровне существовал финский язык, и когда-то финский был поддержан именно потому, что нужно было про-

---

\* См. запись выступления и дискуссии: Екатерина Протасова — «Развитие билингвальной личности» // Петербургский семинар по когнитивным исследованиям (Санкт-Петербург, ул. Галерная, 58–60, ауд. 152). Факультет свободных искусств и наук СПбГУ. 19.12.2017. URL: <https://artesliberales.spbu.ru/ru/kognitivistika?big=/ru/calendar/tag/38&small=/ru/calendar/razvitie-bilingvalnoy-lichnosti> (дата обращения: 06.09.2023).

тивнопоставить его шведскому языку, а теперь говорят о том, что шведский постепенно вытесняется.

Что, собственно, осталось от русского прошлого. Я собираю такие элементы лингвистического ландшафта просто для того, чтобы представить себе, что можно увидеть на русском языке в Финляндии. Это, конечно, история войн разного времени; здесь есть много трогательного, много смешного, например вот такой строительный туалет, на котором финн пишет «товарищ Ленин» — это можно увидеть сегодня в Финляндии. Русскоязычным жителям Финляндии рассылается реклама на русском языке, есть преподавание русского языка, есть свой собственный гений места, Александр Куприн, который написал много о том, как воспринимается Финляндия человеком с русской культурой, что удивляет в ландшафте этой страны. Надо сказать, что все те же самые вещи, которые поражали Куприна, продолжают поражать и русских туристов сегодня. В частности, в одном из наших исследований изучалось восприятие города Хельсинки русскими и финнами, и мы выяснили, что для финнов город Хельсинки — это «она», дочь Балтийского моря, а для русских — это «он», надежный джентльмен, который не даст пропасть. По-прежнему удивляют школьная система, интерес к спорту, любовь к свежему воздуху и другие вещи. Вот можно встретить, например, такие надписи на русском языке в Иматре: «Нэ кормить утка на пляж!», «Дорогой клиент, пожалуйста, прочитайте это перед идти к заплыванию» и пр. Это, наверное, при помощи гугл-переводчика с минимальным использованием русского языка переводили, хотя кажется, что некоторые вещи не могли бы всплыть в гугл-переводке.

Русский язык присутствует в финском как элемент исторического пейзажа. Например, Экерё на Аландских островах — это место, где в основном проживает шведоязычное население, но надпись «туалет» размещена только на русском языке, потому что почтовый дом, в котором этот туалет находится, был построен в царские времена и был самым северо-западным почтовым отделением в Российской империи, вот только нет твердого знака на конце слова.

По тем надписям, которые встречаются в Иматре, видно что влечет русских туристов в Финляндии и почему эти потребности, собственно, мотивируют финнов изучать русский язык. В Финляндии есть постоянная присказка, что русский надо знать потому,

что приезжает очень много туристов из Петербурга. Лаппеенранта тоже объект исследования, в частности в меню можно встретить такое написание: «Салат из горла», вместо того чтобы сказать «Салат из огурца», — это тоже все элементы русского языка.

Интересно, с какими языками в лингвистическом ландшафте сочетается русский язык. В частности, в Восточной Финляндии он может сочетаться, например, с немецким, потому что много жителей Германии приезжает туда отдыхать. Но чаще всего он сочетается с английским, и наших шведоязычных коллег удивляет, что часто русский язык — это единственный другой язык, кроме финского, и даже не встречается надписей на английском или на шведском языке. Русский язык теперь часто сочетается с китайским. В центре Хельсинки можно увидеть надписи на трех языках, как это было когда-то в царское время. И вот, например, надпись «Үнионская улица»: это не название улицы на привычной табличке, а это произведение современного искусства. Кимо Саари, современный художник, создал на электрораспределяющем ящике надпись на русском языке как такой оммаж русскому авангарду с использованием «игрека» вместо «у». Эти аллюзии понятны. Такие маленькие шутки показывают, что с этим действительно можно играть. Есть финны, которые сами используют кириллицу для того, чтобы играть с названиями. Полууставом, например, пишется слово «Суоми».

Меня поразило, когда я начала работать с коллегами, у которых русский язык был родной, что это был, как они сами называли, «царский» русский язык. Они всегда думали, что они говорят по-русски лучше, чем те, кто живет в России, потому что их язык не советский, на котором, например, мы говорим, а язык, который без изменений сохранился с царского времени. В частности, говорили, что слово «колготки» они не будут говорить по-русски, потому что оно появилось в советское время, а нужно говорить *sukka housut*, потому что это вот нормально, это — финское слово, и человеку, который говорит по-русски, не нужно употреблять советские слова. Хотя какое отношение колготки имеют к собственно коммунистической идеологии, непонятно. Когда я наблюдала, записывала, мне казалось, что очень важно просто сохранить речь этих старых русских, и, собственно, такой большой интерес к этому был связан с тем, что уходящее поколение должно оставить память о себе, в том числе о том, какой же у них русский язык. А потом подросло новое поколение. Когда я приехала в Финлян-

дию, там было примерно 0,5 % русскоязычного населения. Сейчас гораздо больше. И вот те, кто вырос в Финляндии, пишут примерно так на русском языке.

*Я щитаю что самое счастливое воспоминания моего детства это то што я давольно много помню о своего детства. Я жила до шисти лет в России и многие удевяются как я штота могу помнить с тех временах. Но я помню это все как вчерашнщей день. Я не могу обезательно сказать каторые были самые счастливые случия, потомушто я как и все помню только хорошиие случия. И их так много мне осталось в памяти што я думаю можно спакойна сказать што я провела очен даже счастливое детство, что мне приносит большое удавольства. А то в канце концов я-бы не была тот человек каторый я сейчас есть бесь моих зомечательных радителей и из тех условия каторые они мне устроеле в детстве. Это было детства...*

Текст типичен для билингвов, устная речь которых очень похожа на то, как говорят российские студенты, но совершенно не похожа на то письмо, которого добивается человек, обучающийся в школе и приобретающий так называемые академические умения. У многих, не прошедших через русскоязычную школу, этих академических умений нет. Они говорят без акцента, иногда в просодии можно что-то такое обнаружить, но все-таки понижающаяся финская интонация не очень заметна. Возможно, только вопросы как-то иначе формулируются, но в целом вы не отличите по речи в первые несколько минут человека, который использует только устный русский язык, но совсем не может писать. Некоторые поступают к нам, выучив кириллицу перед тем, как сдать вступительный экзамен по русскому языку.

Я расскажу, что произошло в Финляндии за то время, что я там живу. Абсолютно понятно, что за граница стала очень доступной: изменились российские законы в отношении соотечественников, и они продолжают постоянно меняться. Большой вопрос вызывает политика русского мира. Также вызывает проблемы идея пятой колонны, то есть тех русскоязычных, которые живут за рубежом. Тревожит то, чью сторону они занимают в тех противоречиях, которые существуют между российской внешней политикой и внешней политикой, в нашем случае, Финляндии. Все больше раздается мнений о том, что все страны одинаковые и, в частности, что Финляндия — это то же самое, что Петербург, только более скучное и менее разнообразное место и т. д. В этом отношении люди делятся на тех, кто считает, что нельзя жить за рубежом и что все

самое хорошее происходит в России, и тех, кто считает, что самое главное — это благополучие и возможность найти работу. Вот эта дискуссия постоянно происходит внутри русскоязычного сообщества. Она не является, конечно, объектом такого психолингвистического рассмотрения, о котором я хотела в большей степени сегодня говорить, но тоже влияет на то, как мы анализируем тот русский язык, который является одним из элементов пары «русский — финский».

Что еще сегодня происходит? Люди, которые начали активно приезжать в Финляндию в начале 1990-х годов, были прежде всего ингерманландскими финнами, сегодня же большинство приезжает по рабочим и учебным визам. Выросло поколение людей, у которых два языка сильные, сбалансированные и которых можно назвать билингвами. Встает вопрос о том, как они будут воспитывать своих детей, что произойдет со следующим поколением, будет ли у следующего поколения сбалансированный билингвизм.

Приведу последние данные, это конец 2016 года. В Финляндии проживают 75 444 русскоязычных человека, которые заявили о том, что их первый язык — русский (в регистре народонаселения можно указать только один язык). Но в это число не входят так называемые старые русские, у которых родной язык шведский или финский, и не входят ингерманландские финны, если они поставили в регистре гражданского населения родным финский язык. Есть также такие люди, которые приехали со своим русским языком из прочих государств, например из Канады, Америки, Израиля. У этих людей другие языки, другое гражданство. Если мы посмотрим, сколько вообще иностранцев живет в Финляндии, то можно сказать, что это 1,5 % населения. Однако за последний год произошли изменения: следующим по употребительности после русского и эстонского стал арабский язык. Эти три языка теперь являются самыми распространенными языками иммигрантов. В настоящее время русский язык не считается языком меньшинства, хотя именно в среде русскоязычного населения старшего поколения (потомки приехавших в Финляндию еще в XVIII–XIX веках или сразу после революции) бытовало желание получить этот статус. Обратите внимание на то, что для Финляндии — это уже третья волна иммиграции, по общему счету послереволюционная волна иммиграции дала 35 тысяч русскоязычных, большинство уехали в другие страны, в частности тот же Куприн. Но до сих пор



потомками старых русских являются около пяти тысяч человек. В качестве языков меньшинств в Финляндии, где к государственным относятся финский и шведский, признаются саамские языки, язык рома, с 2009 года — карельский, а также жестовые языки: финский жестовый язык и жестовый язык финляндских шведов — это совсем маленькая группа людей, буквально сотня человек.

Есть русскоязычные образовательные учреждения, которые поддерживают изучение русского языка, они существуют уже 150 лет, а история преподавания русского языка как иностранного насчитывает даже больше 200 лет. В Финляндии есть учебники по русскому языку, есть школа в Восточной Финляндии, филиалы которой находятся в трех городах, и там преподается русский язык. Министерство образования Финляндии выпускает линейки для тех, кто изучает русский язык, на которых размещен русский алфавит. К сожалению, тут пишут русские буквы не совсем в правильном виде, ошибки эти тиражируются и по-прежнему являются рекламой изучения русского языка.

Мы смотрели, как успевают в школе дети, которые закончили двуязычный детский сад «Калинка», и пришли к выводу, что изучавшие русский язык с детства, больше похожи на детей, которые воспитывались в двуязычных семьях. То есть если финский ребенок приходит в двуязычный детский сад, то он, как ни странно, тоже владеет лучше и финским, и русским языками, чем ребенок, который начинает изучать русский язык как иностранный с шести лет. Одним словом, лучше начинать раньше.

Как же происходит обучение иммигрантов? Все дети в возрасте от 7 до 17 лет, постоянно проживающие в Финляндии, могут изучать родной язык и культуру два часа в неделю в группах численностью минимум 4–6 человек (в зависимости от муниципалитета, где они проживают). Религиозное обучение происходит отдельно, там минимальный состав группы — три человека, и можно получать уроки религии по-русски.

По родному (домашнему) языку выносятся оценки. Существуют специальные классы для арабского, сомалийского, вьетнамского и эстонского языков.

Изучение финского (шведского) языка как второго организуется в зависимости от возраста. В начальной школе оценивается устная речь, потом сдается письменный экзамен. В этом тоже заключается языковая политика в Финляндии.

Отмечу, что финнам постоянно говорят о том, что знать много языков — это хорошо, быть двуязычным — это прекрасно. И это отличает Финляндию от многих других стран, где двуязычие вызывает опасения, как, например, в Германии: там до сих пор нет единого мнения о том, как относиться к детям-иммигрантам. И еще примечательная вещь: финнов очень поощряют уезжать за рубеж, потому что считается, что человек, который покидает Финляндию, сохраняет активные связи со своей страной и будет помогать процветанию Финляндии, то есть чем больше будет контактов за рубежом, тем лучше.

В Хельсинском университете у нас были исследовательские проекты, в которых мы затрагивали очень много разных тем. Вот, например, рассказы на двух языках. Мы собирали их у школьников пятых и девярых классов. По результатам проведенного анализа можно сказать, что возможности ребенка на обоих языках не равны: мы постоянно встречаемся с тем, что язык окружения начинает доминировать и почти всегда ребенок, который проходит через школьное обучение, оказывается более компетентным в финском языке, чем в русском, потому что, даже если это двуязычная школа, большинство предметов нужно сдавать на финском языке. Понятно, что словарный запас, например, наших студентов, которые учатся на русской линии, не включает такие слова, как «кислород», «водород», «азот» по-русски. Совершенно нет специализированной подготовки, которую каждый ребенок проходит в школе, и, казалось бы, это не так важно для чтения художественной литературы, но на самом деле это тоже нужно знать. Получается, что так называемый «кухонный язык» доминирует, то есть когда мы говорим о простых вещах, то с этим они справляются и у них есть даже такие вполне идиоматичные выражения, которые приобретены дома, но, безусловно, это не полностью освоенный русский язык.

Вот у нас была серия картинок про медведя. Мы искали инвариант, стандарт описания. Данная серия картинок была выбрана потому, что когда-то мы занимались по ней с русскоязычными детьми и у нас было собрано большое количество рассказов детей на русском языке. Мы потом дополнительно набрали рассказы современных детей для того, чтобы понять, как описывают эти картинки представители русского и финского языков. В общей сложности в Финляндии было опрошено 160 человек, начиная

с дошкольного возраста и заканчивая нашими студентами. Мы показывали картинку с мишкой в халате. В финском языке есть слово *takki* для обозначения верхней одежды (это пиджак, куртка, пальто). Для того чтобы назвать «халат», нужно сказать *aamutakki* — «утро + верхняя одежда». Для того, чтобы назвать «плащ», надо сказать «дождь + верхняя одежда». Чтобы назвать «пальто», надо сказать «длинный + верхняя одежда». Вот такое поэлементное складывание. Ребенок, который вырастает билингом, говорит, что «мишка в утреннем халате». Понятно, что это обозначение — гибрид, то есть слово отображает идею «утренности» и идею того, что это «верхняя одежда».

Когда мы показывали картинку, где медвежонок чистит зубы, билингвы, конечно, говорят «моет зубы», потому что по-фински правильно так, а не «чистит зубы», даже взрослые так могут сказать. Нужно специально учиться, чтобы знать, что это должно быть то же слово, что и «чистить картошку». У медвежонок стакан в руке, но стакан — это тоже такая странная вещь. По-фински стакан и кружка не различаются так, как по-русски, то есть у кружки может отсутствовать ручка, и это все равно будет кружка — вспомните знаменитый эксперимент с различиями в обозначениях разных предметов.

Мы показывали картинку, где медвежонок несет чайник. Интересно, что некоторые дети, у которых присутствует бикультурность, говорили на русском языке, что мишка несет чайник, а на финском — что несет кофейник, потому что считается, что русские пьют чай, а финны пьют кофе. Хотя это стереотип, но это знают даже маленькие дети, никто им не подсказывал. Один ребенок сказал мне — поскольку он говорил со мной как с человеком, говорящим по-русски, — что это самовар, хотя это не самовар, просто ему нужно было упомянуть признак русскости. Когда мы проводили этот эксперимент с детьми-иммигрантами в Москве и у нас были казахи и таджики, об этой ситуации они говорили: «Мишка встречает гостей, он будет их угощать».

Следующая картинка была та, где медвежонок со скакалкой. Эта картинка оказалась очень интересной... Я из Москвы, как вы знаете, а в Москве говорят «прыгать через прыгалки», по-петербургски это будет «скакать на скакалке», а финский вариант — «скакать на веревке» или «скакать на скакальной веревке». И наши дети разделились. Те, у кого родители из Петербурга,

озвучивали петербургский вариант, а москвичи, их было меньшинство, говорили по-другому.

Разглядывая картинку, где медвежонок изображен с мячом, дети из Петербурга говорили: «Пинает мячик». Я бы тоже сказала, что «пинает мяч». Потому что *potki palloa* по-фински будет «пинает мяч». Но наши дети из московской контрольной группы говорили «играет в мяч» или «играет в футбол», никто не говорил «пинать».

Описывая картинку, где медвежонок стоит на руках, по-русски говорили «стоять на руках», а по-фински — «стоять на голове». Пирамидка рядом с медвежонком — это вещь, которая отсутствует в обучении финских детей. И только взрослые говорили, что это старая деревянная игрушка, а для детей это был просто человек.

Вот картинка, где медвежонок поливает цветы, по-фински в буквальном переводе это можно сказать так: «Дает воды цветам». Наши билингвы иногда использовали слово «смачивает».

Интересной в языковом смысле оказалась картинка, где медвежонок рисует солнце. По-фински, если говорить об аналоге глагола несовершенного вида — «он продолжает рисовать», употребляют «рисует солнца», это в партитиве, а если он нарисовал, то будет аккумулятив — «нарисовал солнце». И дети, у которых сильный финский язык, естественно, употребляли партитив, перенося идею из финского.

Аналогично: «гладить кошки», если в партитиве, и «гладить кошку» — в аккумулятиве. Таким образом мы понимаем, как усвоен язык.

Вот еще интересный лексический случай в связи с картинкой, где медвежонок изображен на санках. В финском языке активно употребляются три названия саней в зависимости от того, какой они формы. Для детей, у которых сильный русский язык, это такой тест на понимание финских слов. Если у них один образ и четыре слова — одно русское и три финских, — они говорят, что он просто на санках, и употребляют без разбора одно из финских слов. Но если у ребенка более сильный финский язык, используется только одно из этих слов, которое применимо к изображенным санкам.

В какой-то момент мы выяснили, что у детей почерк на финском и на русском языках немного разный. И когда мы это обнаружили, то решили провести исследование. Еще мы выяснили, что если у ребенка есть какие-то тенденции в описании, например если он использует звукоподражания, то эти звукоподража-

ния будут в рассказах на обоих языках, но необязательно про одно и то же. Если человек использует в речи сравнения, то владеющий двумя языками будет сравнивать что-то с чем-то на обоих языках. Если он использует прямую речь, это тоже будет на обоих языках. То есть имеющиеся индивидуальные особенности построения высказывания применяются вне зависимости от языка: человек хочет использовать какой-то прием описания на обоих языках, которыми он владеет, и у него есть желание сделать свои возможности на этих языках одинаковыми. Например, составляя описание на одном языке и не имея перед глазами варианта, уже составленного на другом языке, человек все-таки отчасти помнит, что он там сказал, и стремится это повторить. Возможно, это ведет к тому, что упрощается сама структура описания, но также благодаря этому человек пытается, даже недостаточными средствами, отразить то же самое, что он сказал на другом языке. Вот это стремление к балансированию мы не всегда отмечаем у маленьких детей, оно появляется только у людей постарше.

К таким выводам мы пришли, начав с исследования почерка. Еще мы проводили совместно с Алексеем Корнеевым эксперимент, в котором сравнивали, как пишут дети в России и в Финляндии; правда, в Финляндии дети писали на двух языках.

Мы установили, что плохой вариант почерка финско-доминантного билингва (ФДБ) ничего не говорит о том, как человек будет дальше писать и читать (у нас было задание и на чтение тоже). То, что человек поздно овладевает хорошим письмом, что он пишет криво, плохо «удерживает» строчку или неправильно выводит некоторые элементы — все это никак не повлияло на то, к чему он пришел позже. Мы проверяли этих детей с разницей в год и сравнивали их с русскими детьми. Диаграммы на слайде показывают, как пишут буквы в разных экспериментальных условиях и как удерживается строка. Эксперимент проводился на планшете, дети писали на бумажных тетрадных страничках, положенных на планшет. Тут мы выяснили, что финские тетради гораздо лучше подходят для того, чтобы использовать стандартный планшет, чем русские тетради, потому что они такой же формы, как планшет, то есть это такой образ планшета.

Какой вывод мы получили? Ошибки были допущены в обеих группах. Отмечались такие ошибки, как пропуск запятой, точки, неверный перенос слова, отсутствие большой буквы в начале

предложения. В русской части при списывании общими для двух групп ошибками были:

— пропуск «ь» в слове: *друз(ь)ями* (разделительный мягкий знак);

— пропуск «ь» в инфинитиве: *учит(ь)ся, увидет(ь)ся* (мягкий знак как показатель инфинитива).

Ошибки, допускаемые РДБ:

— пропуск букв: *п(р)иятно, увидет(ьс)я, увид(е)ться;*

— неверная «о» вместо «а»: *лето* (Род. пад.);

— неверная «и» вместо «е»: *увидится;*

— замена гласной «я» на «а»: *приятно;*

— замена окончания «-ого» на «-ова»: *весёлова* и др.

Ошибки, допускаемые ФДБ:

— неверная «о» вместо «а»: *ночинать;*

— неверная «а» вместо «о»: *трудна;*

— пропуск букв: *нач(и)нать, др(у)зьями;*

— перестановка в окончании: *друзьяим;*

— пропуск предлога: *(с) друзьями;*

— нет точек над «ё»: *веселого;*

— недописано слово: *весело(го);*

— замена русской буквы финской (*t* вместо *m*): *leta*.

Несмотря на то что это было списывание, все равно РБД были допущены ошибки. ФБД тоже делали ошибки.

Что же с финской частью? По-фински, конечно, легче читать и писать, потому что есть почти взаимно-однозначные соответствия между тем, как слово произносится, и тем, как оно пишется. Ошибки, которые обычно допускают финские дети, — это стыки слов; потому что при том, что какое-то слово начинается с гласной буквы, там возникает дополнительный приступ, который может выражаться, в частности, в том, что если предыдущее слово заканчивалось на согласную, то она как бы удваивается, но вот услышать, какая именно согласная — двойная или одинарная, оказывается маленьким детям еще довольно сложно.

В финской части при списывании общими для двух групп ошибками были:

— вместо двух букв писалась одна: *aloit(t)aa, vaikea(a);*

— русская буква вместо финской: (*л* вместо *l*) *aloittaa*, (*к* вместо *k*) *jälkeen*;

— партатив вместо номинатива: *ystäviä*.

Когда мы провели этот эксперимент через год, то почти все неточности исчезли. Осталось какое-то незначительное количество ошибок: и финны, и русские — все стали очень хорошо читать на обоих языках.

Еще одно специальное исследование проводила Елена Нерман, оно было посвящено тому, как дети читают в разных классах на русском и финском языках и как они понимают тексты. У нее получилось, что скорость чтения текста никак не влияет на понимание. В общем-то, это и не требовалось доказывать, но здесь так вышло, что если вы хорошо и быстро читаете по-фински, то, скорее всего, вы будете быстро читать по-русски, даже если вы не очень хорошо понимаете, что там написано. Разница здесь такая: тот, кто понимает текст, делает больше ошибок. Почему? Потому что антиципация, потому что читающий предполагает, что там дальше идет какое-то слово, которое он бы поставил в силу грамматики или конструкции предложения, а финны, которые читают по-русски, этих ошибок при чтении не допускают. У них нет представления о том, как можно было бы сказать, они просто выполняют это задание так, как оно есть.

У нас было большое исследование по переводу. В исследовании принимали участие 180 человек, средний возраст примерно 14,6 лет. Мы взяли восемь простых предложений на русском языке и столько же — на финском и попросили тех, кто занимается русским языком как родным (в городе Эспоо), перевести их с русского на финский и с финского на русский. Вот такие простые предложения, но в каждом из них есть какая-нибудь заковыка. В качестве примера покажу, как переведена фраза: «Как тебя зовут?»

*Mikä sinun nimesi on?* → Как тебя зовут?

Правильно: 84 ответа, Как твое имя? — 11.

Неправильно: Как тебя зовут? — 61.

Как вас зовут? — 1; Как ваше имя. — 1. Какое твое имя? — 16.

Варианты:

*деба / дебя / тебä / тибa / тобья / тсибе /*

*тваë / твоë / твое / твою / твя /*

*имя / ими / име / пимя /*

*завут (37) / говут (1) / завит (3) / завут (1) / савут (1) / зовут (6)*

*Какая твоя имя? Какое у тебя имя? Какой твой имя. Какой твя имя.*

*Какойа твайо имя? Какая твая име. Какая вашио имя.*

*Кактебя зовут. Кактые завут? Кокое твое име? Какое твоë имя?*

Вот такое разнообразие ошибок. Мы все время говорим об ошибках или о неточностях, хотя это очень неправильно, очень немодно, очень неполиткорректно, но тем не менее нам приходится об этом говорить, потому что другого хорошего термина мы не знаем. Иногда мы говорим «особенности», или peculiarities.

При переводе на финский фразы «Сын помог маме вымыть посуду» подчеркнута попытка выразить на финском языке совершенный вид. По-фински это не надо отражать вообще или можно выразить винительным падежом. Среди полученных нами ответов есть вариант перевода: «Мальчик помог мамы [вместо партитива, в котором бы был употреблен адресат помощи в финском языке, здесь родительный падеж, который часто выступает в качестве аналога этого падежа] вымыть посуду до конца», то есть здесь видна попытка передать смысл совершенного вида русского глагола в финском.

Мы решили, что надо подумать о том, чтобы детям, которые учат русский язык в Финляндии по обычным русским учебникам, преподавались какие-то навыки перевода, когда они изучают русский язык за рубежом. Когда мы поговорили с билингвами на эту тему, они сказали, что, возможно, это хорошо, но в Финляндии языки существуют отдельно, и они не хотят, чтобы языки смешивались. То есть они боятся, что если человека научить переводу, то будет какая-то более активная интерференция.

Приведу пример того, как пишет абитуриент, поступающий к нам в университет. В начале обучения в его письме заметно влияние не только русского, но и английского языка. В конце обучения у нас на русском языке принято писать дипломную работу. Все пишут заключительную работу, это называется pro gradu, то есть «ради степени», примерно на 70 страницах. Мы проанализировали ошибки, которые были допущены в этой работе, их стало намного меньше, но содержание этих ошибок, их смысл, их суть не изменились. Невозможно что-то перебороть до конца, мы переживаем из-за этого, потому что мы учим наших билингвов и никакими силами не можем преодолеть какие-то ошибки, которые они допускают. Конечно, в ходе обучения они выполняют много разных упражнений, мы им много всего объясняем, но, видимо, есть какой-то возраст, в котором нужно научиться писать. Интересно, что если финны пишут аналогичные тексты, они не делают таких ошибок, которые делают билингвы, потому что они учили слово



сразу в правильной письменной форме. Однако если они, например, учились в языковой среде, в России — часто к нам приходят те, кто занимался балетом в России, в частности, в Вагановском училище, — то они делают часть таких же ошибок, какие делают эти абитуриенты.

Все, кто у нас учится, используют потом русский язык на работе. Что происходит, когда после обучения они выходят в среду, где все люди говорят по-русски? Они говорят, что речь очень быстрая, много новых слов, особенно трудны сокращения и сленг, жаргон. Одна из характерных черт — это большое количество вариантов написания одного и того же слова, что встречается и у дислексиков тоже. Не знаю, как в университете в России, а у нас очень модно, когда половина студентов, приходя в университет, говорит, что у них дислексия. Они знают, что в таком случае мы, конечно, не должны занижать оценку, это понятно, но всегда ли это дислексия, я не знаю.

В финском языке двойные согласные звучат в два с половиной раза дольше, чем одинарные. По-русски трудно услышать, какое слово произносится с двойными, а какое с одинарными согласными, тем не менее такие ошибки встречаются. Одна двуязычная студентка сказала мне прямо: «Зачем в русском языке два знака — твердый и мягкий? Я решила использовать только мягкий». Еще одна сложная вещь — это разница между «и» и «й». Никак не могу объяснить своим студентам, что это по-разному звучит, для них звучит одинаково.

Не так часто, но бывает, что путают большие и маленькие буквы, слитное и раздельное написание. В таких отклонениях ничего нового нет. Если мы сравниваем с тем, какие ошибки допускают школьники старших классов или даже студенты филологического факультета в Москве, тут нет ничего такого специфичного, влияния финского языка на русский — мало, а собственно недоученности русского языка — много.

Мы много писали на темы двуязычия, в том числе финско-русского (см. список литературы).

Еще один эксперимент «Подростки: культура, язык и идентичность». У нас было 16 детей от 15 до 17 лет, которые родились в Финляндии или переехали туда в дошкольном возрасте и выросли в русскоязычных семьях. Мы тут сотрудничаем с коллегами из Германии, Америки, Израиля.

Мы просили участников опроса рассказать, кто является русским в Финляндии, знают ли они каких-то знаменитых русских в Финляндии — мы хотим, чтобы у них была культурная идентификационная привязка к русским в Финляндии, к знаменитым людям, которые внесли свой вклад в финскую жизнь. Выяснилось, что они о них совсем не знают, но знают Александра II, Ленина и Маннергейма. Это для них русские в Финляндии. Понятно, что подобная информация идет от родителей, а не от школы, поэтому вторая наша идея состояла в том, что нужно все-таки заниматься с русскоязычными школьниками, живущими в Финляндии, историей присутствия русского языка в Финляндии, чтобы они знали, кто здесь раньше жил и какой внес вклад в культуру, науку, промышленность, а таких выдающихся личностей было много.

Еще один вопрос касался смешения языков. Тенденция добавить какие-то еще языки прослеживается всегда очень хорошо, когда у тебя есть не только такая идентичность, как «русский/финн», но когда ты еще с родителями говоришь на немецком, английском, французском языках. Это помещает русский язык в ряд языков, которыми ты владеешь, и помогает осмыслить прошлое своей семьи. По словам респондентов, родственники в основном не исправляют их речь, но иногда все-таки исправляют, и обычно это делает какой-то определенный родственник, который берет на себя эту миссию.

Кем себя ощущают владеющие несколькими языками? Часто и теми, и другими. Но надо сказать, что чем сильнее русский язык, тем чаще себя ощущают русскими. Если мы сравниваем с тем, как о себе говорили старые русские, то там было много вариантов идентичности. Они говорили: «я финн с русскими корнями», «я наполовину финн, наполовину русский», «я финляндец», «я русскоязычный финляндец» и т. д. Самоопределение колеблется в течение жизни.

Был еще вопрос: что такое особая русская культура? Распространенным ответом был: «Еда». Ответ был тот же самый, который мы получили в Германии. Самый главный признак — это то, что ты ешь. Мне нравится, как люди говорят про борщ в большинстве случаев: «Ну что такое типичное русское блюдо? Это борщ». Но потом добавляют, что это украинское блюдо. За рубежом думают, что это типично русское блюдо, а в России точно знают, что

борщ — это украинское блюдо, и гораздо реже употребляют слово «щи», видимо, потому что они почти вышли из употребления — скорее уж «солянка».

Какие были варианты ответов на вопрос: почему переехали в Финляндию? Тут большое разнообразие: из-за войны, например. Вообще представление об истории у наших студентов не очень развернутое. Когда мы в этом году спрашивали, что произошло в России во время революции, они практически ничего не могли сказать, но лучше знали про то, как произошла революция в Финляндии, потому что немножко изучали в школе.

У многих репатриантов путь в Финляндию был через Эстонию, что исторически понятно. Вот такой ответ вам будет приятно узнать: «Обожаю архитектуру в Питере». Конечно, жизнь в России очень привлекательна для того, кто знает русский язык, — это правда.

Что влияет на сохранение русского языка в Финляндии? Вот к таким выводам мы пришли в ходе исследования:

- политическая ситуация (возможность использования языка в стране и за ее пределами, взаимное посещение стран, поддержка государством изучения языка);

- способы изучения языка (школа, кружки, поездки в Россию, образование на русском языке, лагерь);

- размер русскоязычной диаспоры в стране и за ее пределами;

- объем инпута в чувствительном возрасте и вообще мотивированные поездки в Россию;

- современные учебники русского языка в России;

- страновые учебники русского языка (местная терминология, локальная русская история, трудности перевода);

- помощь родителей в изучении языка;

- узаконивание двуязычия и многоязычия.

Что мы думаем сегодня про билингвов? Нам кажется, что они по-особенному искренние. С нашей точки зрения, эта особая искренность выражается в том, что они не знают стереотипов и твердых правил того, как нужно отвечать на каждый вопрос, который им задается на русском языке. Они импровизируют. Им первый раз в жизни задают такие вопросы, они начинают думать над ответами, и из-за этого кажется, что они такие честные.

Мы специально изучали, какова роль еды в сохранении идентичности. Обсуждали с билингвами, что означает для них русская

еда и как изменились их методы приготовления пищи, когда они переехали, а также чего им недостает, и собрали много материала.

Такой же вопрос мы задавали российским немцам, проживающим в Германии. И выяснилось, например, что они образовали свою инфраструктуру внутри германского сообщества, которая прежде всего поддерживает русские праздники и русскую еду, а все остальное не так важно. Новый год — это главный русский праздник за рубежом.

Заметно также влияние еды из тех мест, где опрашиваемые когда-то жили. В частности, российские немцы делают штрудли, но это не пирог с яблоками или творогом, может быть, еще и с изюмом, как это бывает в Германии. Штрудли — это мясо и картошка, а от того, что было в настоящем штруделе, — только тонкое тесто.

*Татьяна Черниговская.* Но они тоже закручивают?

*Екатерина Протасова.* Они закручивают, режут на ломтики и кладут сверху. То есть они сделали гибридный рецепт, в котором есть и казахстанские элементы, и немецкие. И все это называется «штрудле», уже с русским произношением.

Очень интересно то, как кочуют названия. Например, слово «винегрет». Vinaigrette — это название только соуса, а перешло, как мы знаем, совсем на другое. По-фински «винегрет» — это rosoli, от русского слова «рассол». В качестве одного из ингредиентов используются соленые огурцы.

Мы выяснили, какое в Финляндии отношение к сахару и соли. Финны не кладут сахар и соль, по возможности, но кладут много перца, например в еду для детей. Финны почти не используют соду — этот продукт может присутствовать только в старых рецептах, или когда бабушка объясняет, как мыть стаканы при помощи соды. Финны очень много употребляют сои в качестве заменителя абсолютно разных продуктов. Делают совершенно другие салаты (с резаными свежими кабачками и баклажанами, ананасом); русским кажется, что в финских салатах слишком много майонеза, а финнам кажется, что наоборот. Как мы выяснили, русская кухня не может существовать без сметаны. В Финляндии есть целый ряд продуктов, которые можно было бы назвать сметаной с русской точки зрения, есть отдельный продукт, который называется «сметана», и т. д.

Что касается детей, то существует разница в приготовлении еды для детей между финнами и русскими. Люди обычно осозна-

ют, что является русской, а что финской кухней. Я знаю, что вы, Татьяна Владимировна, кажется, любите суп?

*Татьяна Черниговская.* Я варю все скандинавские супы, которые со сливками.

*Екатерина Протасова.* Это, конечно, у Вас заимствование, иностранное влияние.

Никакая сметана в Финляндии не соответствует тому, что хотелось бы иметь, поэтому покупают ее в эстонских магазинах — русских магазинов в Финляндии нет, есть только эстонские. Соленое масло, которое продается в Финляндии, не подходит для того, чтобы делать крем для торта по старому советскому рецепту, и т. д.

Что мы еще делали? Мы смотрели, что в Финляндии происходит с домами. Мы делали фотографии в домах старых русских и новых русских. У старых русских: старые книги, старые картины, конечно, балалайки, очень много фотографий детей, обычно в белых абитуриентских шапочках (когда человек заканчивает школу, он получает фуражку абитуриента), в рамках висят различные документы царского времени. В каждом доме есть гжель и хохлома, а вместо икон — портреты Пушкина и Есенина. Огромное количество книг: более современных, словарей и всего прочего. Есть отдельные элементы, связывающие с Россией: лапти, русский флаг, тюлевые занавески. Если вы идете по улице и видите тюлевые занавески, то за ними либо русские, либо арабы. Кроме русских, по-русски говорят и выходцы из бывших республик Советского Союза, в частности узбеки.

Я 27 лет спрашиваю у родителей, зачем их детям нужен русский язык — это всегда одни и те же ответы. Обычно мы используем двуязычные детские сады: в одном Хельсинки около 15 таких детских садов. Чаще всего мы приходим в экспериментальный детский сад «Калинка». В последнее время все стали грамотными, стали читать про когнитивные способности и их развитие, стали понимать, что раннее обучение второму языку — это профилактика болезни Альцгеймера. Основная же причина сохранения русского языка в семье — это для того, чтобы общаться с русскими родственниками.

В этом году впервые моя студентка, которая пишет дипломную работу, специально стала опрашивать тех, кто не сохраняет русский язык. Это тоже было содержательно. Ответы оказались похожи: потому что лень или некогда. Но надо сказать, что люди

не любят отвечать на такие вопросы: только по доброте или по дружбе кто-то рассказывает, почему не сохранили, хотя мы знаем, что для того чтобы сохранить язык, достаточно активно говорить с ребенком 15 минут в день. Но 15 минут беседы — это примерно 10 страниц текста, наверное, даже больше. Это много, и можно найти эти 15 минут всегда. Но у родителей нет стремления заниматься, а вернее играть, а это самое главное, что надо делать с ребенком. Поэтому мы сейчас обучаем родителей играть с детьми на русском языке.

Что у нас получилось после изучения становления русской падежной системы у монолингвов и билингвов? Что используют дети? У нас были стимулы: мы показывали разные слова и картинки. Все эти картинки были одобрены несколькими израильскими экспертами по дошкольному возрасту и соответствовали тому, что нужно показывать детям, адекватны тому, что они могут воспринять.

Падежи мы изучали в самых типичных ситуациях употребления, как нам казалось. В качестве диагностического контекста для родительного падежа мы взяли отрицание.

Мы смотрели, как дети заменяют окончания или что они говорят вместо родительного, дательного, винительного, творительного и предложного падежей. Самые трудные падежи, как оказалось, — творительный и предложный.

Понятно, что логично было бы в процессе преподавания русского языка опираться на ту последовательность, которая соответствует порядку усвоения, потому что многочисленные работы по двуязычию показывают, что мы усваиваем язык и как первый, и как второй в одной и той же последовательности, а при афазии, при разрушении языка, или при аттриции, забывании языка, соответствующие этапы мы проходим в обратном порядке. Казалось бы, это универсальный порядок, но у нас в жизни бывает много разных контекстов употребления одной и той же словоформы, поэтому мы должны были бы указать для каждого контекста, в каком порядке усваивается в нем определенный падеж. Как мы видим по учебникам преподавания русского языка, нет единого мнения о том, в какой последовательности эти самые контексты использования падежей или предлогов должны быть даны тем, кто усваивает русский язык.

Еще мы изучали овладение согласованием в роде у монолингвов и билингвов. Трудностью было то, что в финском чаще

используется генитив существительного вместо прилагательного. Собственно категории рода нет. Мы знаем, что если какой-то категории в родном языке ребенка нет, то ему труднее овладеть этой категорией в другом языке. А если, наоборот, категория есть, ее наличие поддерживает овладение этой категорией в другом языке.

У нас было 70 стимулов разного рода с разными вариантами окончания и частотностью: по женскому роду, 1-му склонению; по мужскому роду, 2-му склонению; по среднему роду, 2-му склонению; по женскому роду, 3-му склонению. Мы говорили детям: «Эта собака маленькая. А эта?» И ребенок должен был ответить: «большая», «большой» или «большое». Интересно, что ребенок реагирует не столько на изображение, сколько на то, что он слышит. Он верит взрослому, который говорит, что это мороженое, хотя мог бы придумать сам что-нибудь другое.

Эта работа была опубликована в журнале *International Journal of Bilingualism*. В ней мы сравнивали, что происходит в разных языках.

Финских монолингвов мы сравнили с монолингвами из Москвы, и среди московских детей нашлось два билингва, которые сделали намного больше ошибок, чем монолингвы. Опрошенные московские дети были старше, потому что в Москве детей позже отдают в детский сад.

Оказалось, что самое трудное — это слова женского рода, заканчивающиеся на письме на мягкий знак, а самое простое — слова мужского рода, 2-го склонения. Средний род труднее, чем, скажем, женский. Почему, например, было так трудно с согласованием распространенного слова «соль»? Почему дети говорят «нет соля»? Нам кажется, что не только частотность использования некоторого предмета и слова в жизни важна, а, скажем, важна частотность употребления слова вместе с прилагательным, частота коллокации. А мы редко используем это слово в таком контексте, где понятен его род. В крайнем случае — «эту соль», но тоже очень редко. «Вот соль», «возьми соль». И что это за слово: откуда мы знаем? Если мы не частотно используем контексты, то нет возможности узнать, к какому роду относится это существительное. Поэтому мы считаем, что в обучении нужно использовать разные прилагательные с существительными и вообще стараться опираться на контекст. То есть нужно использовать больше инструкций для того, чтобы дети могли лучше овладеть различными коллокациями.

И, наверное, я больше уже не буду говорить. Вы и так уже были очень добры, послушав так много всего сегодня. Спасибо.

### **Рекомендованная литература**

- Вишмаранта, Х., Протасова, Е. (2018). Столетие независимости и русский язык в Финляндии // Русский язык в меняющемся мире / ред. Г. А. Комарова. М.: Ин-т этнологии и антропологии им. Н. Н. Миклухо-Маклая РАН. С. 342–355. URL: [https://static.iea.ras.ru/news/Ruskiy\\_mir.pdf](https://static.iea.ras.ru/news/Ruskiy_mir.pdf) (дата обращения: 05.07.2016).
- Корнеев, А. А., Протасова, Е. Ю. (2015). Письмо у финско-русских билингвов младшего школьного возраста // Психолингвистические аспекты изучения речевой деятельности: труды Уральского психолингвистического общества. Вып. 13 / Урал. гос. пед. ун-т; Урал. психолингв. общ-во; ред. колл.: Т. А. Гридина, Н. И. Коновалова. Екатеринбург: Уральский гос. пед. ун-т. С. 107–122.
- Меньшикова, Ю., Протасова, Е. (ред.) (2019). Многоязычие и образование. Berlin: Retorika.
- Мустайоки, А., Протасова, Е. (2017). Русский среди других языков Финляндии: актуальные проблемы. Многообразие в социокультурном пространстве современной России / отв. ред. Б. М. Гаспаров, Н. А. Купина. М.: Флинта. С. 220–240.
- Мяки, М., Протасова, Е. (2021). Психолингвистическая сложность падежей русского языка // Russian Philology. Вып. 40. С. 15–32.
- Ненонен, О. (2016). Фонетическое развитие русско-финских билингвов дошкольного возраста // Slavica Helsingiensia 48. Фонетическое развитие русско-финских билингвов дошкольного возраста. Helsinki: University of Helsinki.
- Никунласси, А., Протасова, Е. (ред.) (2014). Инструментарий русистики. Ошибки и многоязычие // Slavica Helsingiensia 45. Инструментарий русистики: ошибки и многоязычие. Helsinki: University of Helsinki.
- Никунласси, А., Протасова, Е. (ред.) (2018). Многоязычие и семья. Berlin: Retorika.
- Овчинников, А. В. (2011а). Логопедическая помощь детям-билингвам в речевом развитии // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева. Т. 71, № 3-1. С. 141–144.
- Овчинников, А. В. (2011б). Помощь детям — финско-русским билингвам с нарушением речи // Вестник Башкирского университета. Серия: Педагогика и психология. Т. 2, № 16. С. 589–592.
- Протасова, Е. (2021). Динамика рассказов детей-билингвов: проблемы и практика // Современное дошкольное образование. Т. 107, № 5. С. 28–37. <https://doi.org/10.24412/1997-9657-2021-5107-28-37>
- Протасова, Е. (2019). Кулинарные и пищевые практики русскоязычных иммигрантов в Финляндии // Этнография. Т. 4, № 2. С. 23–45. [https://doi.org/10.31250/2618-8600-2019-2\(4\)-128-150](https://doi.org/10.31250/2618-8600-2019-2(4)-128-150)



- Протасова, Е.* (ред.) (2014). *Многоязычие и ошибки*. Berlin: Retorika.
- Протасова, Е.* (ред.) (2017). *Многоязычие и среда*. Berlin: Retorika.
- Протасова, Е.* (2019). Отношение русскоязычных родителей в Финляндии к ситуации многоязычия и языковому образованию детей // *Исследования языка и современное гуманитарное знание*. Т. 2, № 1. С. 84–96. <https://doi.org/10.33910/2686-830X-2019-1-2-84-96>
- Протасова, Е.* (2014). Письменные тексты билингвов // *Вестник Череповецкого государственного университета*. Т. 56, № 3. С. 115–119.
- Протасова, Е.* (2019). Русский язык в Финляндии — свой или чужой? // *Minderheiten in der slawischen Welt: Sprachkontakte und kulturelle Identitäten* / eds A. Kre. Berlin: Peter Lang. P. 41–58.
- Протасова, Е., Мяки, М., Родина, Н.* (2017). Экспериментальное исследование освоения русских падежей детьми-билингвами в Финляндии // *Acta Linguistica Petropolitana. Труды Института лингвистических исследований РАН*. Т. XIII, ч. 3 / отв. ред. Н. Н. Казанский. СПб.: Наука. С. 774–788. URL: [https://alp.iling.spb.ru/static/alp\\_XIII\\_3.pdf](https://alp.iling.spb.ru/static/alp_XIII_3.pdf) (дата обращения: 05.07.2016).
- Протасова, Е. Ю., Резник, К. Л.* (2019). Русские дома в Финляндии: предметы и дискурсы // *Уральский филологический вестник*. Серия: Язык. Система. Личность: лингвистика креатива. № 2. С. 122–133.
- Протасова, Е. Ю., Резник, К. Л.* (2020). Русский язык в Финляндии: дом как символ дома // *Сибирский филологический форум*. Т. 11, № 3. С. 89–101. <https://doi.org/10.25146/2587-7844-2020-11-3-55>
- Протасова, Е. Ю., Резник, К. Л.* (2020). Функции мигрантского дома: русскоязычные в Финляндии // *Исторический курьер*. Т. 12, № 4. С. 204–216. URL: <http://istkurier.ru/data/2020/ISTKURIER-2020-4-17.pdf> (дата обращения: 05.07.2016).
- Протасова, Е. Ю., Эрман, Ю. И., Кириченко, С. И.* (2016). К вопросу об интуитивных навыках перевода у русско-финских билингвов // *Лики билингвизма* / отв. ред. С. Н. Цейтлин. СПб.: Златоуст. С. 203–216.
- Эрман, Ю., Протасова, Е., Кириченко, С.* (2015). Стихийное формирование переводческой способности у билингвов // *Русский язык как неродной: новое в теории и методике* / под ред. М. С. Берсеневой. Чебоксары: Интерактив плюс. С. 118–123.
- Юрков, Е. Е., Протасова, Е. Ю., Попова, Т. И., Никунласси, А.* (ред.) (2012). *Формирование и оценка коммуникативной компетенции билингвов в процессе двуязычного образования*. СПб.: МИРС.
- Gagarina, N., Fichman, S., Galkina, E., Protassova, E., Ringblom, N., Rodina, Y.* (2021). How oral texts are organized in monolingual and heritage Russian // *Language Impairment in Multilingual Settings: LITMUS in action across Europe* / eds S. Armon-Lotem, K. K. Grohmann. Amsterdam: Benjamins. P. 48–75. <https://doi.org/10.1075/tilar.29.02gag>
- Kagan, O., Minkov, M., Protassova, E., Schwartz, M.* (2021). What kind of speakers are these? Placing heritage speakers of Russian on a continuum // *The Changing Face of the “Native Speaker”: Perspectives from Multilingualism and Globalization* / eds N. Slavkov, S. M. Melo-Pfeifer, N. Kerschhofer-Puhalo. Berlin: Mouton de Gruyter. P. 153–176.

- Korneev, A., Protassova, E. (2018). Measuring bilingual literacy: challenges of writing in two languages // *Quantitative Approaches to the Russian Language* / eds M. Kopotev, O. Lyashevskaya, A. Mustajoki. London: Routledge. P.177–196.
- Minkov, M., Dieser, E., Polinsky, M., Protassova, E., Schwartz, M. (2021). Russian noun pluralization in bilingual children: Evidence from four countries. Part 1. Qualitative analysis // *Journal of Applied Linguistics and Lexicography*. Vol. 3, no. 1. P.16–27. <https://doi.org/10.33910/2687-0215-2021-3-1-16-27>
- Minkov, M., Kagan, O., Protassova, E., Schwartz, M. (2019). Towards a Better Understanding of a Continuum of Heritage Language Proficiency: The Case of Adolescent Russian Heritage Speakers // *Heritage Language Journal*. Vol. 16, no. 2. P.211–237. <https://doi.org/10.46538/hlj.16.2.5>
- Moin, V., Protassova, E., Lukkari, V., Schwartz, M. (2013). The role of family background in early bilingual education: the Finnish-Russian experience // *Successful Family Language Policy: Parents, Children and Educators in Interaction* / eds M. Schwartz, A. Verschik. Dordrecht: Springer. P.53–82.
- Mustajoki, A., Protassova, E., Vakhtin, N. (eds) (2010). *Instrumentarium of Linguistics: Sociolinguistic approaches to the Non-Standard Russian* // *Slavica Helsingiensia* 40. *Instrumentarium of Linguistics: Sociolinguistic Approaches to Non Standard Russian*. Helsinki: University of Helsinki.
- Nikunlassi, A., Protassova, E. (eds) (2019). *Russian language in the multilingual world* // *Slavica Helsingiensia* 52. *Russian Language in the Multilingual World*. Helsinki: University of Helsinki.
- Pikkarainen, M., Protassova, E. (2015). The Russian-speaking minority in Finland // *Russian Journal of Communication*. Vol. 7, no. 2. P.222–229. <http://dx.doi.org/10.1080/19409419.2015.1044875>
- Protassova, E. (2012). Bilingual Finnish-Russian Children describing Pictures in their Two Languages // *Cognitive Dynamics in Linguistic Interactions* / ed. by A. Kravchenko. Cambridge: Cambridge Scholars Publishing. P.214–240.
- Protassova, E. (2018). Longing for quality: Experiences of Finnish-Russian bilingual kindergarten in Finland // *Preschool Bilingual Education: Agency in Interactions Between Children, Teachers, and Parents* / ed. by M. Schwartz. Cham: Springer. P.135–162.
- Protassova, E., Ekman, J., Kirichenko, S. (2015). Development of translation skills in Russian-Finnish bilinguals // *Multilingualism and Translation. Studies in Slavonic and Non-Slavonic Languages in Contact* / eds V. Warditz, B. Kreß. Frankfurt am Main: Peter Lang. P.141–165.
- Protassova, E., Reponen, A. (2011). Understanding Urban Spaces: How Speakers of Russian Talk about Helsinki // *Cultural Analysis*. Vol. 10. P.45–65.
- Protassova, E., Yelenevskaya, M. (2022). Speaking of food in immigration // *Communication Studies*. Vol. 9, no. 3. P.598–613. [https://doi.org/10.24147/2413-6182.2022.9\(3\).598-613](https://doi.org/10.24147/2413-6182.2022.9(3).598-613)
- Schwartz, M., Minkov, M., Dieser, E., Protassova, E., Moin, V., Polinsky, M. (2015). Acquisition of Russian gender agreement by monolingual and bilingual children // *International Journal of Bilingualism*. Vol. 19, no. 6. P.726–752. <https://doi.org/10.1177/1367006914544989>

- Viimaranta, H., Protassova, E., Bursa, A.* (2019). Family language policy and Russian-Finnish bilingualism: preliminary data and directions for further research // *Politique linguistique familiale. Enjeux dynamiques de la transmission linguistique dans un contexte migratoire* / S. Haque, F. Le Lievre. München: Lincom. P. 87–100.
- Viimaranta, H., Protassova, E., Mustajoki, A.* (2018). Russian-speakers in Finland: The ambiguities of a growing minority // *RECEO*. Vol. 49, no. 4. P. 8–40. <http://dx.doi.org/10.3917/receo1.494.0095>

## Дискуссия

*Татьяна Черниговская.* Спасибо большое. У меня несколько вопросов. Но, я уверена, и у других тоже. Вот понятно, что из тех многочисленных дислектиков, которые представляются дислектиками, половина не дислектики, а вторая половина — из очень разных дислектиков. Так вот, мой вопрос вот какой. Те, кто все-таки дислектики из ваших билингов, — насколько у них отличается эта дислексичность и дисграфичность на разных языках? И есть ли какие-то данные на эту тему? То есть я понимаю, что это зависит от типа дислексии. Иными словами, если это более когнитивная и менее лингвистичная вещь, то какой дали результат? Ну и, соответственно, другой.

*Екатерина Протасова.* Из тех людей, у которых есть проблемы в речи, мы лучше всего исследовали детей со специфическим речевым недоразвитием дошкольного возраста.

*Татьяна Черниговская.* Это SLI которые?

*Екатерина Протасова.* Да. И там у нас получалась, конечно, очень грустная картина с маленькими детьми. Взрослых мы не исследовали в этом отношении. У нас были дошкольники.

*Татьяна Черниговская.* То есть три или пять лет?

*Екатерина Протасова.* Пять-шесть лет. И ошибки, которые они совершают, обычно еще называются сочетанными нарушениями. В эксперименте видно было, что есть какая-то проблема, связанная не только с речью. У них звуки формировались на обоих языках очень плохо. Отставание было гораздо больше, чем у билингов с проблемами. У нас была диссертация Ольги Ненонен (2016) на эту тему. Она показала, что к первому классу у билингов, начавших в разное время изучать второй язык, выравниваются оба языка, и мы не можем предсказать, насколько хороши они будут. Мы сотрудничаем также с логопедами [Овчинников, 2011а; 2011б].

У нас был онлайн-семинар по логопедической помощи детям-билингвам, и доклады, которые там были, до сих пор на YouTube (<https://www.youtube.com/channel/UCqV-Uz929hWEyIXBM7F2k6Q/videos>). По новейшим исследованиям, 4 года — это такой важный возраст. Если в этом возрасте есть какие-то нарушения в повторении предложений, то, скорее всего, в 11-летнем возрасте у человека будут проблемы с речью.

*Татьяна Черниговская.* В 11-летнем? Не поздно ли?

*Екатерина Протасова.* Нет. Я говорю, что по детям в 4 года, по тому, как они повторяют предложения, можно предсказать, что в 11 лет прогноз тоже плохой.

*Татьяна Черниговская.* А почему в 11? Что в 11 лет? Он уже и говорит, и пишет...

*Екатерина Протасова.* Конец начальной школы. Исследователи считают, что эти навыки чтения и письма должны сформироваться к 11 годам.

*Татьяна Черниговская.* Ну ничего себе!

*Екатерина Протасова.* А что касается дислектиков, то будет очень хорошо, если вы нам предложите что-нибудь, мы могли бы проанализировать.

*Татьяна Черниговская.* Предложим, потому что этим сейчас надо заниматься.

*Екатерина Протасова.* Очень хорошо. Можем вместе исследовать. Есть еще такая вещь. Наши дислектики говорят, что им очень трудно читать по-русски. Если по-фински они прошли это обучение, им легче справляться, то с русским языком, который у них хуже развит, им справляться труднее. Они явно выделяют это.

*Татьяна Черниговская.* А у меня еще один вопрос. В Финляндии очень сильная школа — не мне Вам говорить, поскольку Вы там живете — психо- и особенно нейролингвистическая. Они [школы] очень сильные в этом отношении. И больше никто такие вещи, например, с помощью айтрекера, в Финляндии не мерил?

*Екатерина Протасова.* Это наверняка психологи, а не лингвисты.

*Татьяна Черниговская.* Ну да, это все разные названия, но это одно и то же...

*Екатерина Протасова.* У нас теперь психологи относятся к медицине...

*Татьяна Черниговская.* К естественным наукам.

*Екатерина Протасова.* К медицинскому факультету.

*Татьяна Черниговская.* У меня еще сто вопросов, естественно. Раз уж Вы упомянули этих SLI, то ведь про них есть две основные линии на выбор. Одна линия — они просто медленные, то есть они будут делать то же, только хуже и дольше. А другая линия — у них алгоритмы другие. Они просто вообще другое будут делать. То есть у них организация ментального лексикона другая. Они, скажем, будут вместо этого спряжения употреблять не то, которое используют все обычные дети в случае ошибок, а вообще другое, в которое нормальный ребенок не полезет никогда, потому что оно в другой частотности грамматической. То есть мой вопрос сводится вот к этому.

*Екатерина Протасова.* Мы участвовали в большом эксперименте — вы, наверное, знаете о нем — там было 25 стран под руководством Шэрон Армон-Лотем. Мы проводили довольно много подобных экспериментов с нашими билингвами, и у нас все время получалось, что билингвы отстают от монолингвов, а дети, у которых проблемы, еще больше от них отстают. Это все время одна и та же раскладка...

*Татьяна Черниговская.* Так вот, отстают или другой дорогой идут?

*Екатерина Протасова.* Отстают. А другой дорогой у нас билингвы тоже идут. Нетипичность есть и у билингвов. Она проявляется в очень небольшом количестве случаев. С нашей точки зрения, это потому, что нет никаких ассоциаций, нет точного образа слова, нет достаточного количества контекстов употребления...

*Татьяна Черниговская.* То есть не хватает частотности в широком смысле?

*Екатерина Протасова.* Инпута не хватает, да. Мы находим такие ошибки иногда — с гораздо меньшей частотностью — у детей, которые живут в русском монолингвальном окружении. Просто здесь встает вопрос частотности.

*Татьяна Черниговская.* Я понимаю.

*Екатерина Протасова.* А так вот, чтобы встретилось то, чего не может быть никогда, такого не было.

*Татьяна Черниговская.* Нет, не то чтобы не может быть никогда, просто как бы редкий путь выбрали...

*Екатерина Протасова.* Я бы сказала, что у детей с SLI нет единого пути замены. У них много разных путей замены.

*Татьяна Черниговская.* Вот и я о том же...

*Екатерина Протасова.* То есть они одно и то же будут заменять на несколько разных типов в течение, скажем, одного...

*Татьяна Черниговская.* То есть не сформированы алгоритмы, иначе говоря?

*Екатерина Протасова.* Я читала у Дороти Бишоп (Dorothy V.M. Bishop), которая как раз занимается всякими речевыми ошибками и отставанием, что они сейчас собрали большую группу экспертов из разных стран и решили считать, что есть только один тип, который они называют «речевым нарушением», и все. Они уже даже, по-моему, от термина SLI стараются отказаться, потому что опять такое большое разнообразие...

*Татьяна Черниговская.* Разве это облегчает нам что-нибудь? Если мы все в одну корзинку закинем, легче же не станет.

*Екатерина Протасова.* Как говорят финские врачи: «Мы будем заниматься симптомами, а не причиной».

*Татьяна Черниговская.* Ну, это понятно: таблетка от головной боли, независимо от того, это давление высокое, низкое или это вообще не голова.

*Екатерина Протасова.* В Финляндии есть такое лекарство «Бурана». Наверное, знаете.

*Татьяна Черниговская.* Я слышала, но не знаю, что это такое.

*Екатерина Протасова.* Продается в каждой аптеке. Его финский врач выписывает от всех болезней.

*Татьяна Черниговская.* Это хорошее дело... У меня еще вопрос из другой области. Всем известно, что финское школьное образование лучшее в мире. Но они отказались от почерка, да? Как Вы на это смотрите?

*Екатерина Протасова.* По этому поводу есть много разных идей. Некоторые сравнивают, что мы стираем не руками, а в стиральной машине, а тоже было очень полезно стирать руками. Посуду тоже в посудомойку запускаем. То есть это должно быть чем-то компенсировано. То что в Финляндии отказываются от...

*Татьяна Черниговская.* Ну вот, например, бисером вышивать.

*Екатерина Протасова.* Ну, например, да.

*Татьяна Черниговская.* Они вышивают бисером? Для мелкой моторики.

*Екатерина Протасова.* Они очень много вяжут в первых классах: и мальчики, и девочки — все вяжут.

*Татьяна Черниговская.* Ну, это серьезно!

*Екатерина Протасова.* Конечно, это другие пальцы, другие навыки. Причем там левая рука тоже действует. Если мы пишем рукой, то это только одна рука, а если мы пишем двумя, то тут, извините Вы любите про еду, да?

*Татьяна Черниговская.* Ну да.

*Екатерина Протасова.* Я расскажу про еду. У нас был такой курс, который назывался Languages of Food and Belonging. И мы собрали представителей разных культур, которые читали нашим студентам лекции про разные варианты культуры. Профессор из Тайваня читала про тайванскую и китайскую еду, очень интересная такая гибридная кухня, у них там есть очень своеобразные аналоги. Например, поскольку Тайвань был колонией, там используют хлеб, чего не бывает вообще в Китае, делают пирог из батона-хлеба. Я спросила: «Какое значение вообще имеют палочки?» Я знала ответ на этот вопрос, но хотела, чтобы студенты послушали. И оказалось, что правильно спросила, потому что лектор сказала: «Да, конечно, воспитание каждого китайского ребенка, умение пользоваться палочками красиво — это главное, чему должен научиться ребенок дошкольного возраста». И еще добавила, что ей было всегда очень плохо, потому что она левша, а есть палочками можно только правой рукой, левой — ни в коем случае. А почему? А потому что ты можешь левой рукой задеть другого человека, который ест правой рукой. То есть они так тесно сидят, что...

*Татьяна Черниговская.* Места мало, и для этого...

*Екатерина Протасова.* Да, очень интересно. Ну и вообще, правая сторона много значит.

*Татьяна Черниговская.* Ну, это ясно. Коллеги, есть ли вопросы?

*Участник 1.* Екатерина, в продолжение вопроса о дислексиках, у вас в предыдущих слайдах были приведены те ошибки, которые я выявляю у детей с дислексическими нарушениями. Вот я специально выписала два примера: первый — просто пропуски букв, это совершенно точно дислексия, а второй — это то самое «много», где замедляется на «ю»...

*Екатерина Протасова.* Я, к сожалению, не помню, о чем Вы говорите, надо посмотреть точно.

*Участник 1.* Вот не возникает ли дополнительная трудность при том, что человеку еще нужно справляться с двумя языковыми системами и на это уходит, условно говоря, слишком много когнитивных усилий, из-за этого возникает недостаточность распределения когнитивных усилий на другие вещи. Если бы был один язык, проще говоря, то не было бы этих лексических ошибок, а поскольку языков два, то возникают дислексические ошибки, которые могут быть не связаны?

*Татьяна Черниговская.* А можно я другую логику приведу? Из-за того, что у ребенка два языка, у него вот так тонко и серьезно настроена нейронная сеть, что у нее бóльшая мощность?

*Участник 1.* Это если он справляется. Но ведь может оказаться так, что изначально нейронной мощности ему хватило бы ровно на один язык, а благодаря тому, что языков два, у него что-то, соответственно, недоработано.

*Екатерина Протасова.* Если говорить о вере, то я в это не верю. Все наши билингвы, когда их спрашивают, какие трудности у них есть, говорят, что иногда бывает трудно найти слово, подобрать его. Иногда, чтобы переключиться с языка на язык, тоже требуются какие-то усилия, но остальное не вызывает трудностей. У нас были такие случаи, когда человек с синдромом Дауна был билингом, он справлялся с речевыми задачами на двух языках и делал это ничуть не хуже, чем на одном языке. Мы видим, что у детей с проблемами психического спектра двуязычие дает хорошие возможности для самоисправления, потому что это для них как игра. Говоря на другом языке, они строят другую личность и перевоплощаются в кого-то другого, говорящего на этом языке. Им это бывает очень полезно: они могут отказаться от проблем, которые у них были связаны с первым языком. Это и психиатры подтверждают.

Что касается дислексии, мы же видим динамику, и тут, к сожалению, есть такая вещь, которая связана с личностью человека. Вот если человек уверен в себе, если у него есть интерес к жизни, если он хочет чего-то добиться, то совершенно неважно, какими другими негативными чертами мы его наделяем. Он начинает работать, он преодолевает очень многие вещи, он находит способы бороться с собственными ошибками и добивается успеха, даже если у него старт был плохой. И есть такие дети, которые не справляются даже с самыми простыми задачами, хотя они начинают с более высоко-го старта. Ничего не происходит, если этим не заниматься.



В Германии было проведено исследование по адаптивности к другому диалекту. Там для того чтобы почувствовать себя своим, нужно говорить на местном диалекте. И они смотрели, что бывает, когда человек переезжает из одной части Германии в другую: какие люди адаптируются быстрее. Оказалось, что быстрее адаптируются экстраверты, которые настроены на коммуникацию с другими людьми, которые стараются вступить в общение, которые играют в футбол и т. д. А тот, кто специально занимается произношением только в наушниках, очень редко потом выходит в люди. Все зависит от того, как человек дальше сам справляется со своими особенностями.

*Участник 1.* То есть наличие второго языка не является отрицательным фактором для первого?

*Екатерина Протасова.* Мы всегда обращаемся к работе Выготского, которая была написана в 1928 году, «К вопросу о многоязычии в детском возрасте». Так вот, Выготский все прекрасно показал. Он говорил, что нельзя сказать, благоприятным или тормозящим фактором является двуязычие всегда, при любых обстоятельствах, все зависит от характера встречи двух языков. Значит, если вы занимаетесь обоими языками, то успех будет на обоих языках. Если вы не занимаетесь этими языками, то не будет успеха. Мы видели, например, когда мы работаем со словарем на одном из языков, когда мы даем очень много слов и специально обсуждаем их с детьми, они начинают искать эти слова на другом языке, начинают достраивать систему второго языка до этого же самого уровня, потому что им хочется свою компетентность выразить и на другом языке тоже. Когда мы даем обучающимся сложные конструкции, учим писать на одном языке, те же самые навыки переносятся и на второй язык тоже, они не остаются только в рамках одного языка. Один язык все время подтягивает другой. Это можно сравнить с тем, как ребенок развивается в компании с другими детьми: он смотрит, что делают другие и дополняет свое поведение. И два языка тоже могут тормозиться. Во времена Выготского самым важным исследуемым явлением было торможение. Вот он поэтому употребляет такой термин. Вот это торможение мы наблюдаем, когда трудно подобрать слово, но, я думаю, что людей, которым трудно подобрать слово, много и среди монолингвов. Все зависит от качества преподавания. И, конечно, любое дело, как мы знаем, нужно делать как можно лучше.

И изучать языки тоже нужно как можно лучше. Первый язык очень помогает развитию второго, если он хорошо развит.

*Участник 2.* Спасибо большое, Екатерина, за доклад. У меня вопрос про перевод. Вы думаете, что если мы обеспечим перевод для билингов, то это поможет им выровнять ментальный лексикон или синтаксис? Как все это будет работать?

*Екатерина Протасова.* Как я сказала, мы еще к этому не добрались, потому что наши учителя русского языка, которые работают с детьми-билингвами, любят заниматься по учебникам, изданным в России. У них имеется представление об идеальном русском языке, они хотят, чтобы дети усвоили как можно больше из русской культуры. А действительность немножко не такая. Но они никогда не занимаются сопоставлением языков. Сопоставление языков вообще, наверное, возможно тогда, когда оба языка уже находятся на каком-то уровне, но не с самого начала, иначе будет другой тип усвоения. Мне кажется, что очень важно, когда мы обучаем русскому языку билингов, рассказывать им этимологию, потому что они часто не видят корень в слове. Кроме того, финнам важно показать, как устроена система языка, показать исторические изменения. Им это очень нравится, они начинают понимать, что ничто не возникло из пустоты, что и твердый знак, и мягкий знак имеют какую-то историю происхождения, а разобравшись с твердым и мягким знаками, можно многое понять в современном русском языке. Работать над сопоставлением двух языков, над выяснением, как устроены разные конструкции, возможно, наверное, после пятого класса. В финской школе грамматику изучают в течение одного года, им когда-то в пятом-шестом классе дают описание всех грамматических категорий, которые есть в языке. А работают они совершенно над другими вещами: они формируют знание употребления языка по аналогии, а терминология и грамматическое объяснение приходят после того, как язык усвоен. Я думаю, что перевод — один из способов понять, как устроены языки, почему они разные. Это должно давать большой когнитивный эффект. Есть, например, такие особенности, которые типологически сближают русский с финским, хотя это языки из совершенно разных групп. И это тоже очень интересно. И как вы думаете: полезно сопоставление языков или нет? И с какого возраста, если полезно?

*Участник 3.* Предложение усилить интерференцию языков стало для меня большим сюрпризом. Потому что при изучении но-

вого языка обычно говорят: «Вообще забудьте, что у вас есть другой язык, мы сейчас пытаемся создать новый мир, в котором все будет только на одном языке». А я абсолютно согласна с Вами, что такой путь может быть способом прежде всего выравнивания лексического состава, потому что для переводчиков первым этапом является попытка подогнать английский или другой язык, который изучается, под лексическое разнообразие русского. И это дается очень редко, но это такой первый шаг. Поэтому я бы Вас поблагодарила за прогресс в этом проекте, если Вы его начнете.

*Екатерина Протасова.* Спасибо большое за поддержку. Преподавание иностранных языков в финском университете устроено таким образом, что при переходе с курса на курс необходимо сдать экзамен по переводу. Несмотря на то что эти системы должны развиваться вроде бы отдельно и что обучение у нас все-таки коммуникативное, письменный перевод — это основание считать, что студент усвоил необходимый объем грамматики и лексики и справился с заданиями этой ступени. Устные коммуникативные навыки у финнов традиционно не проверяются, потому что они считают, что это особенность финского студента, что он не должен устно сдавать ничего, только письменно.

Большим сюрпризом и трудностью было требование Евросоюза проверять устные навыки. Когда там учат на переводчиков, есть задания по устному и письменному переводу, и, как ни странно, почти все задания теоретические. Если раньше это было практическое упражнение, связанное с парой «русский — финский», то теперь это в основном теоретическое, которое читается на финском языке. А практически они проходят намного меньше часов, чем было раньше. Вот эта структура теперь везде обновилась. Новое время требует скорее практических, а не теоретических навыков. Преимущества бакалавриата состоят в том, что, если вы владеете практическими навыками, вам не надо писать магистерскую работу. А теперь все переводчики должны написать магистерскую работу, и ее пишут по одной и той же схеме: выполняют сравнение двух текстов: оригинала и перевода. Ну, это понятно.

Что касается школьного обучения. Какие-то элементарные вещи, какой-то минимум должны быть даны, потому что иначе некоторые положения, например что есть три вида санок в одном языке и только одни санки в другом языке, будут упущены. И это не интерференция, а ее осмысление и предупреждение.

Я хочу сказать, что должно быть ясное, хорошее сопоставление языков, которое удобно понимать. И должны быть конкретные примеры, особенно того, как одни конструкции соответствуют другим конструкциям. Правда, важно понять, в какой момент это делать? Я думаю, что не раньше, чем когда есть уже определенный запас коммуникативных навыков на каждом из языков.

*Участник 3. Спасибо!*

## Corrigendum

Название статьи Ю.И. Александрова «Комплементарность культуроспецифичных типов познания», опубликованной в: Петербургский семинар по когнитивным исследованиям: доклады и стенограммы / под ред. Т.В. Черниговской, Т.Е. Петровой. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2022. Т. 1: 2012–2015. С. 175–218, следует читать «Системная комплементарность культуроспецифичных типов познания».

Научное издание

**ПЕТЕРБУРГСКИЙ СЕМИНАР  
ПО КОГНИТИВНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ**

*Доклады и стенограммы*

Том 2  
2016–2017

Редактор *О. В. Филиппова*  
Корректор *Ю. А. Стрельбицкая*  
Компьютерная верстка *Ю. Ю. Тауриной*  
Обложка *И. А. Колтушиной*

Подписано в печать 26.12.2023. Формат 60×90 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Усл. печ. л. 17.  
Тираж 500 экз. Print-on-Demand. Заказ №

Издательство Санкт-Петербургского университета.  
199004, Санкт-Петербург, В. О., 6-я линия, д. 11.  
Тел./факс +7(812) 328-44-22  
[publishing@spbu.ru](mailto:publishing@spbu.ru)



**[publishing.spbu.ru](http://publishing.spbu.ru)**

Типография Издательства СПбГУ.  
199034, Санкт-Петербург, Менделеевская линия, д. 5.

Книги Издательства СПбГУ можно приобрести по издательским ценам  
в Доме университетской книги СПбГУ

199034, Санкт-Петербург, Менделеевская линия, д. 5  
Тел. (812) 329-24-71

Часы работы: 10.00–20.00 пн. — сб., а также на сайте [publishing.spbu.ru](http://publishing.spbu.ru)