



Ассоциация  
Российских  
Банков



Национальный исследовательский  
институт Доверия, Достоинства и Права

# О МОЗГЕ

Материалы заседания  
1 апреля 2023 года

## ДОКЛАДЧИКИ:



### **Медведев Святослав Всеволодович**

академик РАН, кандидат физико-математических наук,  
доктор биологических наук



### **Черниговская Татьяна Владимировна**

член-корреспондент Российской академии образования,  
доктор биологических наук, доктор филологических наук,  
директор Института когнитивных исследований СПбГУ,  
заведующий кафедрой проблем конвергенции естественных  
и гуманитарных наук СПбГУ



### **Анохин Константин Владимирович**

академик РАН, доктор медицинских наук,  
директор Института перспективных исследований мозга  
МГУ имени М. В. Ломоносова, заведующий лабораторией  
нейробиологии памяти НИИ нормальной физиологии  
имени П. К. Анохина

**НКС ООН РАН**  
Научно-консультативный совет  
по правовым, психологическим  
и социально-экономическим проблемам общества  
Отделения общественных наук РАН

**АРБ**  
Ассоциация российских банков

**НИИ ДДП**  
Национальный исследовательский институт  
Доверия, Достоинства и Права

## **О мозге**

Материалы заседания 1 апреля 2023 года

Под общей редакцией  
**академика РАН**  
**Г.А. Тосуняна**

Москва  
2023

УДК [612.82:159.95](063)  
ББК 28.707.391.77я431+88.23я431  
О-11

**О мозге : материалы заседания 1 апреля 2023 года** / Научно-консультативный совет по правовым, психологическим и социально-экономическим проблемам общества Отделения общественных наук Российской академии наук; Ассоциация российских банков; Национальный исследовательский институт Доверия, Достоинства и Права; [под общ. ред. академика РАН Г.А. Тосуняна]. — М.: ООО «Новые печатные технологии», 2023. — 187 с. — ISBN 978-5-6050015-6-0.

Авторы докладов, опубликованных в сборнике, многие годы посвятили изучению мозга. Это известные ученые – представители отечественной когнитивной науки: академик РАН С.В. Медведев, директор Института когнитивных исследований Санкт-Петербургского университета доктор биологических и филологических наук, профессор Т.В. Черниговская, директор Института перспективных исследований мозга МГУ академик РАН К.В. Анохин.

Из материалов сборника читатель узнает, насколько сегодня изучен человеческий мозг, безграничны ли его возможности, какова зависимость мозга и языка, оправданы ли опасения относительно перспектив развития искусственного интеллекта ...

Тема о мозге лежит не только в сфере нейрофизиологии, она глобальная и междисциплинарная. Важные исследования проводятся в биологии, химии, психологии, математике, философии... Поэтому не менее интересными и содержательными представляются размышления о тайнах мозга ученых, представителей бизнеса, принявших участие в дискуссии.

УДК [612.82:159.95](063)  
ББК 28.707.391.77я431+88.23я431

Охраняется в соответствии с международным правом и российским законодательством об авторском праве.

ISBN 978-5-6050015-6-0

© Тосунян Г.А., составление, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Состав Научно-консультативного совета по правовым, психологическим и социально-экономическим проблемам общества (НКС ППСЭПО) ООН РАН</b>	<b>5</b>
<b>Справка</b>	<b>10</b>
<b>ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО</b>	
<i>акад. ТОСУНЯН Г.А.</i>	14
<i>Доклад 1 акад. МЕДВЕДЕВ С.В.</i>	20
<b>МОЗГ. ОГРАНИЧЕНИЯ И ВОЗМОЖНОСТИ</b>	
<i>проф. РАН ОГАНОВ А.Р. – акад. МЕДВЕДЕВ С.В.</i>	41
<i>акад. УГРЮМОВ М.В. – акад. МЕДВЕДЕВ С.В.</i>	46
<i>ЯН Д.М. – акад. МЕДВЕДЕВ С.В.</i>	48
<i>акад. ТОСУНЯН Г.А. – акад. МЕДВЕДЕВ С.В.</i>	49
<i>проф. МОВСЕСЯН А.Г. – акад. МЕДВЕДЕВ С.В.</i>	50
<i>чл.-корр. ЧЕРНЫШ М.Ф. – акад. МЕДВЕДЕВ С.В.</i>	52
<i>д. филос. н. НЕСТЕРОВ А.Ю. – акад. МЕДВЕДЕВ С.В.</i>	54
<i>проф. РАН ДЕРГАЧЕВА Е.А. – акад. МЕДВЕДЕВ С.В., акад. ТОСУНЯН Г.А.</i>	56
<i>Доклад 2</i>	
<i>д. б. н., д. ф. н, проф. ЧЕРНИГОВСКАЯ Т.В.</i>	62
<b>МОЗГ И ЯЗЫК</b>	
<i>чл.-корр. ЧЕРНЫШ М.Ф. – проф. ЧЕРНИГОВСКАЯ Т.В.</i>	84
<i>акад. УГРЮМОВ М.В. – проф. ЧЕРНИГОВСКАЯ Т.В.</i>	86
<i>акад. ТОСУНЯН Г.А.</i>	92

<i>к. э. н. ЧИТИПАХОВЯН П.С. – проф. ЧЕРНИГОВСКАЯ Т.В., акад. ТОСУНЯН Г.А.</i>	93
<i>проф. МОВСЕСЯН А.Г. – проф. ЧЕРНИГОВСКАЯ Т.В.</i>	97
<i>акад. ТОСУНЯН Г.А. – проф. ЧЕРНИГОВСКАЯ Т.В.</i>	99
<i>проф. РАН ОГАНОВ А.Р. – проф. ЧЕРНИГОВСКАЯ Т.В.</i>	100
<b>Доклад 3 акад. АНОХИН К.В.</b>	<b>103</b>

**ОТКУДА МЫ? КТО МЫ? ЧТО НАС ЖДЕТ?  
ПОИСКИ ОТВЕТОВ В НАУКЕ О МОЗГЕ**

<i>проф. РАН ОГАНОВ А.Р. – акад. АНОХИН К.В.</i>	124
<i>акад. УГРЮМОВ М.В. – акад. АНОХИН К.В.</i>	126
<i>проф. МОВСЕСЯН А.Г. – акад. АНОХИН К.В.</i>	130
<i>к. т. н. САТАРОВ Г.А. – акад. АНОХИН К.В.</i>	131
<i>чл.-корр. ПЕТРЕНКО В.Ф.</i>	133
<i>д. э. н., проф. МЕДВЕДЕВ П.А.</i>	135
<i>акад. НИГМАТУЛИН Р.И.</i>	137
<i>к. т. н. САТАРОВ Г.А.</i>	147
<i>проф. РАН АЛМАЕВ Н.А.</i>	151
<i>акад. УГРЮМОВ М.В.</i>	152
<i>акад. РАН МЕДВЕДЕВ С.В.</i>	162
<i>д. б. н., д. ф. н., проф. ЧЕРНИГОВСКАЯ Т.В.</i>	165
<i>акад. АНОХИН К.В.</i>	167
<i>акад. УГРЮМОВ М.В.</i>	171
<i>кад. ГУСЕЙНОВ А.А.</i>	172

**ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ СЛОВО**

<i>акад. ТОСУНЯН Г.А.</i>	178
---------------------------	-----

<b>Список литературы, опубликованной по итогам ООН и НИИ ДДиП</b>	<b>184</b>
---	------------

**СОСТАВ НАУЧНО-КОНСУЛЬТАТИВНОГО СОВЕТА  
ПО ПРАВОВЫМ, ПСИХОЛОГИЧЕСКИМ И СОЦИАЛЬНО-  
ЭКОНОМИЧЕСКИМ ПРОБЛЕМАМ ОБЩЕСТВА  
(НКС ППСЭПО) ООН РАН**

*СОПРЕДСЕДАТЕЛИ:*

**ГУСЕЙНОВ**  
АБДУСАЛАМ  
АБДУЛКЕРИМОВИЧ

академик, д. филос. н., научный руководи-  
тель Института философии РАН

**КОКОШИН**  
АНДРЕЙ  
АФАНАСЬЕВИЧ

академик, д. и. н., директор Центра перспек-  
тивных исследований национальной без-  
опасности России Экспертного института  
НИУ ВШЭ

**ТОСУНЯН**  
ГАРЕГИН  
АШОТОВИЧ

академик, д. ю. н., президент Ассоциации  
российских банков

*УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ:*

**РЕДЬКО**  
НИКОЛАЙ  
ВИТАЛЬЕВИЧ

к. э. н., эксперт Национального исследова-  
тельского института Доверия, Достоинства и  
Права

*ЧЛЕНЫ НАУЧНОГО СОВЕТА:*

**АВETИСЯН**  
АРУТЮН  
ИШХАНОВИЧ

академик, д. ф.-м. н., директор Института си-  
стемного программирования им. В.П. Иван-  
никова РАН

**АГАНБЕГЯН**  
АБЕЛ  
ГЕЗЕВИЧ

академик, д. э. н., профессор, заведующий  
кафедрой экономической теории и политики  
Российской академии народного хозяйства и  
государственной службы при  
Президенте РФ

**АПОЛИХИН**  
ОЛЕГ  
ИВАНОВИЧ

чл.-корр., д. м. н., директор НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина (филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России)

**АУЗАН**  
АЛЕКСАНДР  
АЛЕКСАНДРОВИЧ

д. э. н., декан экономического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова

**БАТУРИН**  
ЮРИЙ  
МИХАЙЛОВИЧ

чл.-корр., д. ю. н., главный научный сотрудник отдела методологических и междисциплинарных проблем развития науки Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН

**БУЗНИК**  
ВЯЧЕСЛАВ  
МИХАЙЛОВИЧ

академик, д. х. н., заместитель академика-секретаря ОХНМ РАН, начальник лаборатории Всероссийского НИИ авиационных материалов

**ГОРШКОВ**  
МИХАИЛ  
КОНСТАНТИНОВИЧ

академик, д. филос. н., директор Института социологии ФНИСЦ РАН

**ГРАЧЕВА**  
ЕЛЕНА  
ЮРЬЕВНА

д. ю. н., профессор, первый проректор ФГБОУ ВО «Московский государственный юридический университет им. О.Е. Кутафина» (МГЮА)

**ГРИНБЕРГ**  
РУСЛАН  
СЕМЕНОВИЧ

чл.-корр., д. э. н., научный руководитель Института экономики РАН

**ДАНИЛОВ-ДАНИЛЬЯН**  
АНТОН  
ВИКТОРОВИЧ

к. э. н., сопредседатель Общероссийской общественной организации «Деловая Россия»

**ЕРМАКОВА**  
ЖАННА  
АНАТОЛЬЕВНА

чл.-корр., д. э. н., профессор, заведующий кафедрой банковского дела и страхования ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

**ЖУРАВЛЕВ**  
**АНАТОЛИЙ**  
**ЛАКТИОНОВИЧ**

академик, д. п. н., научный руководитель Института психологии РАН

**ИВАНОВ**  
**ВИЛЕН**  
**НИКОЛАЕВИЧ**

чл.-корр., д. филос. н., главный научный сотрудник Института социально-политических исследований ФНИСЦ РАН

**ИЛЬИН**  
**ВЛАДИМИР**  
**АЛЕКСАНДРОВИЧ**

чл.-корр., д. э. н., профессор, научный руководитель Вологодского научного центра РАН

**КАСАВИН**  
**ИЛЬЯ**  
**ТЕОДОРОВИЧ**

чл.-корр., д. филос. н., руководитель сектора социальной эпистемологии Института философии РАН

**КЛЕПАЧ**  
**АНДРЕЙ**  
**НИКОЛАЕВИЧ**

к. э. н., главный экономист ВЭБ.РФ

**ЛЕКТОРСКИЙ**  
**ВЛАДИСЛАВ**  
**АЛЕКСАНДРОВИЧ**

академик, д. филос. н., главный научный сотрудник Института философии РАН

**МЕДВЕДЕВ**  
**ПАВЕЛ**  
**АЛЕКСЕЕВИЧ**

д. э. н., профессор

**МИРКИН**  
**ЯКОВ**  
**МОИСЕЕВИЧ**

д. э. н., руководитель отдела международных рынков капитала Национального исследовательского института мировой экономики и международных отношений им. Е.М. Примакова РАН

**НЕСТИК**  
**ТИМОФЕЙ**  
**АЛЕКСАНДРОВИЧ**

д. п. н., профессор РАН, зав. лабораторией социальной и экономической психологии Института психологии РАН

**НИГМАТУЛИН**  
**РОБЕРТ**  
**ИСКАНДРОВИЧ**

академик, д. ф.-м. н., научный руководитель Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН

**ПЕТРЕНКО**  
**ВИКТОР**  
**ФЕДОРОВИЧ**

чл.-корр., д. п. н., заведующий лабораторией психологии общения факультета психологии МГУ им. М.В. Ломоносова

**ПОГОСЯН**  
**ГЕВОРК**  
**АРАМОВИЧ**

академик Национальной академии наук Армении (НАН РА), иностранный член РАН, д. социол. н., научный руководитель Института философии, социологии и права НАН РА

**САВЕНКОВ**  
**АЛЕКСАНДР**  
**НИКОЛАЕВИЧ**

чл.-корр., д. ю. н., директор Института государства и права РАН

**САННИКОВА**  
**ЛАРИСА**  
**ВЛАДИМИРОВНА**

д. ю. н., профессор РАН, руководитель Центра правовых исследований цифровых технологий Государственного академического университета гуманитарных наук

**САРКИСЯН**  
**ТИГРАН**  
**СУРЕНОВИЧ**

к. э. н., заместитель председателя правления Евразийского банка развития

**СМИРНОВ**  
**АНДРЕЙ**  
**ВАДИМОВИЧ**

академик, д. филос. н., директор Института философии РАН

**СОЛОДКОВ**  
**ВАСИЛИЙ**  
**МИХАЙЛОВИЧ**

к. э. н., директор Банковского института НИУ ВШЭ

**ТЕДЕЕВ**  
**АСТАМУР**  
**АНАТОЛЬЕВИЧ**

д. ю. н., профессор кафедры государственного аудита Высшей школы государственного аудита (факультет) МГУ им. М.В. Ломоносова

**ТИХОМИРОВ**  
**ЮРИЙ**  
**АЛЕКСАНДРОВИЧ**

д. ю. н., заместитель заведующего Центра публично-правовых исследований Института законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве России

**ТОРШИН**  
**АЛЕКСАНДР**  
**ПОРФИРЬЕВИЧ**

к. ю. н., действительный государственный советник РФ I класса

**ТОЩЕНКО**  
ЖАН  
ТЕРЕНТЬЕВИЧ

чл.-корр., д. филос. н., профессор, главный научный сотрудник Института социологии ФНИСЦ РАН

**УГРЮМОВ**  
МИХАИЛ  
ВЕНИАМИНОВИЧ

академик, д. б. н., заведующий лабораторией нервных и нейроэндокринных регуляций Института биологического развития им. Н.К. Кольцова РАН

**УШАКОВ**  
ДМИТРИЙ  
ВИКТОРОВИЧ

академик, д. п. н., директор Института психологии РАН

**ХАБРИЕВА**  
ТАЛИЯ  
ЯРУЛЛОВНА

академик, д. ю. н., директор Института законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве России

**ЧЕРЕШНЕВ**  
ВАЛЕРИЙ  
АЛЕКСАНДРОВИЧ

академик, д. м. н., научный руководитель Института иммунологии и физиологии Уральского отделения РАН

**ЧЕРНЫШ**  
МИХАИЛ  
ФЕДОРОВИЧ

чл.-корр., д. социол. н., директор Федерального научно-исследовательского социологического центра РАН

**ЧЕХОНИН**  
ВЛАДИМИР  
ПАВЛОВИЧ

академик, д. м. н., вице-президент РАН, заведующий кафедрой медицинских нанотехнологий медико-биологического факультета Российского государственного медицинского университета им. Н.И. Пирогова

**ШАБУНОВА**  
АЛЕКСАНДРА  
АНАТОЛЬЕВНА

д. э. н., директор Вологодского научного центра РАН

**ЭКМАЛЯН**  
АШОТ  
МАМИКОНОВИЧ

д. филос. н., профессор

**ЮРЕВИЧ**  
АНДРЕЙ  
ВЛАДИСЛАВОВИЧ

чл.-корр., д. п. н., заместитель директора по научной работе Института психологии РАН

## СПРАВКА

- о НКС ООН РАН (Научно-консультативном совете по правовым, психологическим и социально-экономическим проблемам общества Отделения общественных наук),
- о НИИ ДДиП (Национальном исследовательском институте Доверия, Достоинства и Права),
- о «Рабочем завтраке у Тосуняна»,
- о проекте «Открытые дискуссии президента АРБ» и об этом издании

**1. НКС ООН РАН был создан в 2012 году как Совет по правовым, экономическим, социально-политическим и психологическим аспектам финансово-кредитной системы.**

Заседания Совета проводились в Отделении общественных наук РАН два раза в год.

В феврале 2020 года члены НКС приняли решение расширить компетенцию Совета, перейдя от рассмотрения вопросов развития финансового рынка к более широкому кругу проблем развития общества, поставив во главу угла своих исследований и дискуссий вопросы:

«В каком обществе мы живем? Какое общество мы хотели бы оставить своим потомкам в наследство?»

И в сентябре 2021 года постановлением Президиума РАН Совет был преобразован в Научно-консультативный совет по правовым, психологическим и социально-экономическим проблемам общества ООН РАН.

Сопредседателями Совета стали академики РАН А.А. Гусейнов, А.А. Кокошин и Г.А. Тосунян.

**2. С середины 90-х годов по субботам раз в две-три недели проходят «Рабочие завтраки» представителей Ассоциации российских банков (АРБ), в которых принимали и принимают участие банкиры, представители**

**ЦБ, Госдумы, Совета Федерации, различных ведомств, академической науки, вузов, эксперты по финансово-банковскому профилю.**

Каждый «Рабочий завтрак у Тосуняна» (далее – «Рабочий завтрак») проходит по заранее согласованной повестке дня и с заявленными докладчиками.

На них до недавнего времени обсуждались преимущественно проблемы экономики, финансовой сферы, нормативно-правовые акты, регулирующие эту сферу. Но в ряде случаев и другие вопросы развития общества.

В последние годы спектр вопросов, рассматриваемых на «Рабочих завтраках», и круг экспертов заметно расширились.

Этому во многом способствовало участие в них известных ученых.

Характерной особенностью «Рабочих завтраков» было и остается то, что они проходят с завидной регулярностью по субботам в 9.00 утра и зимой, и летом, и даже 31 декабря. Их продолжительность примерно 3–4 часа.

### **3. В конце 2019 года был учрежден Национальный исследовательский институт Доверия, Достоинства и Права (НИИ ДДиП).**

Это частный институт, целью которого, если вкратце, является многогранное изучение вопросов человеческой жизнедеятельности и общественных процессов, которые наибольшим образом влияют на развитие доверия в обществе, повышение ответственности и чувства собственного достоинства у граждан страны и на формирование уважения друг к другу.

Институт приступил к работе в начале 2020 года в формате научных заседаний с коллегами, интересующимися проблемами доверия и достоинства, их правового обеспечения и стимулирования.

Иначе говоря, институт пригласил на общественных началах работать на его площадке всех, кто желает внести свою лепту в изменение траектории движения общества «войны всех против всех» в сторону общества «доверия, достоинства и уважения друг к другу»!

#### **4. В конце марта 2020 года был объявлен локдаун.**

Встал вопрос: заморозить на какое-то время работу НКС ООН, НИИ ДДиП, АРБ и «Рабочие завтраки у Тосуняна»?

Или искать какое-то другое решение?

Тогда же возникла идея, что заседания НКС ООН, НИИ ДДиП и «Рабочие завтраки» можно объединить, используя онлайн-формат.

Проанализировав практику последних лет, мы с коллегами пришли к выводу, что довольно часто и на заседаниях НКС, и на «Рабочих завтраках», и на заседаниях Института мы поднимаем и обсуждаем схожие вопросы.

Было принято решение начать проводить совместные заседания.

За прошедшее с апреля 2020 года время было проведено 86 «Рабочих завтраков у Тосуняна», большинство из которых прошло в очно-заочной форме.

Примерно 20 человек лично присутствовали на завтраках, а остальные, от 50 до 100 и более участников, принимали участие в режиме Zoom, видя, слыша «живых» участников и докладчиков, также присоединялись к дискуссии.

В последующем по видеозаписи каждое заседание стенографировалось с тем, чтобы можно было издать материалы этих дискуссий.

В настоящее время накопился огромный объем материалов для публикаций, и мы начали их издание в виде представленных вашему вниманию сборников.

## **5. С 2013 года Ассоциация российских банков ведет проект «Открытые дискуссии президента АРБ».**

Проект направлен на обсуждение широкого круга экономических, правовых, философских, социально-психологических и других актуальных проблем развития нашего общества и на развитие культуры дискуссии в целом. Спикерами «Открытых дискуссий президента АРБ» (далее – «Открытые дискуссии») выступают известные ученые, общественные деятели и представители бизнеса.

Бузами-партнерами проекта являются **более 80 российских вузов**, расположенных на территории всей России – от Владивостока до Калининграда.

Как правило, в каждой «Открытой дискуссии» дистанционно участвуют от 40 до 80 вузов. Численность интернет-аудитории в среднем составляет около **2 тыс. человек**.

Последние два года «Открытые дискуссии» проводятся ежемесячно.

### **За 10 лет состоялось 74 дискуссии.**

С информацией о прошедших дискуссиях, презентационными материалами спикеров и видеозаписями можно ознакомиться на сайте [arb.ru](http://arb.ru) в разделе «Открытые дискуссии».

**Г.А. ТОСУНЯН**, академик РАН,  
президент Ассоциации российских банков

## ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

**ТОСУНЯН Г.А.**

акад. РАН, президент Ассоциации российских банков

Доброе утро!

Приветствую всех на заседании Научно-консультативного совета Отделения общественных наук РАН и Национального исследовательского Института Доверия, Достоинства и Права, которое проходит в формате «Рабочего завтрака».

Сегодня записалось более 100 человек в Zoom и 27 человек присутствует очно.

Я рад, что наши обсуждения, наши заседания вызывают такой интерес.

Повестка дня у нас следующая.

**Первый доклад – «Мозг. Ограничения и возможности».**

Докладчик – **Святослав Всеволодович Медведев**, физиолог, академик РАН, доктор биологических наук, кандидат физико-математических наук, 27 лет возглавлял (до недавнего времени) Институт мозга человека им. Н.П. Бехтеревой РАН.

Человек очень известный, есть соответствующая родословная, наверное, всем тоже известная.

**Второй доклад – «Мозг и язык».**

Докладчик – **Татьяна Владимировна Черниговская**, доктор биологических наук, доктор филологических наук, член-корреспондент Российской академии образования, директор Института когнитивных исследований Санкт-Петербургского университета и заведующий

кафедрой проблем конвергенции естественных и гуманитарных наук.

Татьяна Владимировна предоставила слайды, так что мы имели возможность предварительно с ними ознакомиться.

**Третий доклад – «Откуда мы? Кто мы? Что нас ждет? Поиски ответов в науке о мозге».**

Докладчик – **Анохин Константин Владимирович**, академик РАН, доктор медицинских наук, директор Института перспективных исследований мозга МГУ им. М.В. Ломоносова, заведующий лабораторией нейробиологии памяти НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина.

Коллеги, сегодня 1 апреля, и так получилось, что именно сегодня мы проводим очередное заседание Научно-консультативного совета – в День смеха, и даже часто его называют Днем дурака и в мире, и в России.

В День дурака обсуждать проблемы человеческого мозга, думаю, очень даже возможно. Может, удастся найти какие-то корреляции или прямую и обратную пропорцию ума и глупости от мозга и его размеров.

Так что мы поговорим сегодня о такой серьезной теме в такой условно несерьезный день.

Тему готовили давно, инициировал ее академик Михаил Вениаминович Угрюмов.

Спасибо Вам за то, что Вы эту инициативу выдвинули.

Вы регулярно выступаете на наших заседаниях, часто ссылаетесь на лекции Ивана Петровича Павлова «Об уме вообще, о русском уме в частности».

Может быть, это тоже сегодня затронем.

Я позволю себе несколько вступительных слов.

Тема о мозге лежит не только в сфере нейрофизиологии – она глобальная и междисциплинарная.

Важные исследования проводятся в биологии, химии, психологии, математике, философии и далее по списку.

Мы тоже обсудим эту тему с разных сторон.

Тем более что кроме основных докладов у нас есть возможность (которая, правда, выбивает нас иногда за рамки регламента) – возможность выступить и представителям разных наук, и представителям бизнеса и других сфер нашей деятельности.

Постановка вопроса у каждого докладчика сегодня своеобразная.

У Татьяны Владимировны Черниговской речь пойдет о связи мозга и языка. Так заявлена тема.

Каждый на своем примере знает, что часто говорим, казалось бы, на одном языке, даже почти одно и то же, а подразумеваем в сказанном иногда разное.

По этому поводу существуют многочисленные теории.

Кстати, у Татьяны Владимировны в презентации приведены цитаты очень многих выдающихся ученых.

Я также воспользуюсь возможностью упомянуть философа Жака Деррида.

У него такая мысль, что вообще мир – это есть сплошной текст.

Что текст безграничен, это абсолютная тотальность.

Его соображения, которые относятся к постмодернистской философии, несколько сложноватые, но представляют очень любопытную трактовку.

Когда вникаешь в суть, понимаешь, что во всех текстах очень много симбиоза разных факторов.

Когда говорят: «Следи за речью», «Следи за своим текстом», – мне невольно приходит мысль, что хорошо бы некоторым нашим пропагандистам сделать такую «напоминаловку» – следи за речью, следи за тем, что говоришь.

Все-таки слова в значительной степени материализуются.

В контексте исследований мозга также очень актуальна тема искусственного интеллекта.

Буквально пару дней назад Илон Маск и еще ряд ученых выступили с инициативой подписать, даже уже подписали, открытое письмо с призывом приостановить разработку нейросетей и искусственного интеллекта.

Они обращают внимание на то, что система искусственного интеллекта практически уже сопоставима с человеческим.

Это весьма спорный вопрос.

Но они считают, что искусственный интеллект уже может представлять опасность для общества.

Подписанты ставят вопросы:

- должны ли мы развивать нечеловеческие умы, которые в конечном счете могут превзойти нас численностью, перехитрить, сделать нас ненужными, заменить нас, уязвить?
- должны ли мы рисковать потерей контроля над нашей цивилизацией в той степени, в какой она уже является единой цивилизацией?

Действительно, в обществе существуют определенные опасения относительно искусственного интеллекта и перспектив его развития.

Думаю, сегодня эта тема тоже будет у нас затронута.

Реализовать на практике призывы Илона Маска довольно непросто.

Например, как проконтролировать ограничения?

Одни себя ограничат, а другие тайно, с учетом того, что есть все-таки разные секретные военные организации, будут продолжать работу в закрытом режиме.

Нужен ли этот запрет на исследования?

Интересно было бы послушать наших докладчиков.

Как вы оцениваете эту инициативу?

И как все-таки соотносятся человеческий мозг и искусственный интеллект?

Тигран Петросян, чемпион мира по шахматам, защищал диссертацию в институте, где работал мой папа.

Я слышал в детстве, что она была посвящена интуиции в шахматной сфере.

Сегодня шахматы – исключительно счетная задача, поэтому очевидно, что компьютер превзойдет любую интуицию.

Но там, где кроме счета присутствует еще что-то, возможно, там человеческий интеллект в сочетании с интуицией будет не так легко превзойти.

Сегодня в качестве вопросов обсудим: как соотносить человеческий мозг и искусственный интеллект?

Развивается или деградирует мозг человека?

Можно показать примеры в пользу того, что явно деградирует.

А можно быть оптимистом и на множестве примеров даже показать, что в целом он развивается.

Будем на это надеяться.

Еще вопрос: IQ – как количественная оценка развития мозга и интеллекта – насколько она адекватна?

Насколько можно всех «иерархизировать» в определенной последовательности?

И вообще, справедливы ли такие оценки?

И конечно, есть вопросы, которые сами докладчики подготовили.

Мы в первую очередь этим вопросам уделим максимальное внимание.

На каждый доклад и обсуждение выделяем час, но на самом деле это очень условно.

Я почти уверен, что сегодня мы не уложимся в 3 часа.

Меня уже справедливо поправляет Дима, говоря, что прежде чем начать обсуждать такие сложные вопросы, нужно поднять по традиции рюмку «с добрым утром» по 50 грамм.

Поэтому, коллеги, с добрым утром!

Возвращаемся к повестке дня.

Первым слово имеет Святослав Всеволодович Медведев, тема – «Мозг. Ограничения и возможности».

## ДОКЛАД 1

**МЕДВЕДЕВ С.В.**

акад. РАН, к. ф.-м. н., д. б. н.

### МОЗГ. ОГРАНИЧЕНИЯ И ВОЗМОЖНОСТИ

Последние если не 200, то 150 лет мы живем в таком заблуждении, что человеческий мозг может все, что сила разума превосходит все возможное и нет для человека преград.

Почему так получилось?

Начиная с XIX века мы получали все больше возможностей для покорения природы – настолько, что, я думаю, можно охарактеризовать этот последний период так: мы не ждем милости от природы, но она тоже от нас милости не дождется.

Мы перекрываем Енисей.

Действительно, ощущение такое, что можем все.

Как поется в известной песне, «и цыганка сама вдруг поверила благородным своим королям», что возможности мозга и разума и в духовном, и в материальном аспекте вообще безграничны.

Надо сказать, что существуют очень серьезные ограничения, которые мы, если задумаемся, может быть, даже сможем сформулировать, но которые, как правило, мы не принимаем во внимание.

**Первая причина ограничений – мозг материален!**

**С моей точки зрения, и мы это обсуждали с академиком Анохиным неоднократно, мозг – это некий интерфейс между идеальным и материальным.**

**С помощью мозга идея воплощается в реальность именно материально, и кажется, что можно все.**

**Материальность мозга пока что может далеко не все.**

Почему?

Каждому нашему действию – эмоциям, творчеству, речи – соответствуют определенные перестройки нейронов, а они не могут перестроиться просто так.

Есть определенные законы, по которым они взаимодействуют, и соотношение между психикой и мозгом, материальным обеспечением психики, – это дорога с двусторонним движением: активность нейронов организуется мыслью, и мысль изменяет активность нейронов.

Мы можем произвольно менять поведение и произвольно изменять активность нейронов: что мы захотим, то они и делают.

А теперь представьте себе: мы принимаем чуть больше, чем здесь налито, и уже измененная активность нейронов начинает влиять на наше поведение, психику.

Это дорога абсолютно с двусторонним движением.

В этом мы видим не просто корреляцию, а именно взаимодействие между идеальным и материальным.

Из этого сразу вытекают определенные вещи, что мозг может очень многое.

**И действительно, последние десятилетия мы считаем, что можем всё.**

**Нет, не всё.**

Совсем недавно в одном докладе было сказано о неограниченном резерве памяти.

**Он большой, но он ограничен. Большое не равно бесконечности.**

То, что у нас очень много нефти, не означает, что ее запасы неисчерпаемы.

**Кстати, может быть, именно ограниченность возможностей памяти лежит в основе ограничения продолжительности жизни человека.**

Сколько бы ни говорили, что можно экономить на сне, сон – это абсолютно необходимая работа мозга, это не отдых.

Для отдыха нервной клетке достаточно в среднем 10 миллисекунд.

**Сон – это большая работа по приведению в порядок того, что вы сделали за день, вы должны как-то это осмыслить.**

Был такой эксперимент, когда человеку не давали видеть сны.

Через неделю его можно было разбудить только электрическим током.

Почему?

**Потому что в это время происходит переработка информации, переход из кратковременной памяти в долгосрочную.**

Мозг очень зависим от окружающей среды.

Прежде всего, конечно, каждый знает про влияние алкоголя, не буду повторять.

До определенного предела воздействию можно сопротивляться, но потом алкоголь побеждает.

Мы не можем сказать, что сила воли человека может всё.

Вы читали много книг и смотрели фильмы о том, как наши доблестные разведчики – конечно, советские, у западных так никогда не получалось – выдерживали любые пытки и не выдавали тайн.

Сейчас понятно, что, может быть, раньше это и можно было... Но сейчас пытки не нужны.

**Воздействуя на мозг, можно довольно легко заставить его «расколоться», действовать так, как мы хотим.**

**Воля человека подавляется, и под действием определенных веществ человек разбалтывает все секреты.**

**При допросе проблема в том, что нужно задать правильный вопрос, чтобы человек ответил, а совсем не в том, что есть какая-то воля, которая подавляет вот эти вопросы, не дает ответить.**

Против лома нет приема.

Это есть следствие того, что мозг – материальная среда.

Более того, плохие внешние условия – жара, например, еще что-то – это влияет и на работоспособность мозга, и на принятие решений.

Например, многие из нас читали, что Наполеон под Ватерлоо и в Бородинской битве проиграл потому, что у него была простуда.

Эту версию многие французские историки, конечно, поддерживают, хотя нельзя сказать, что все.

Но с психологической точки зрения Наполеон был мастером гениальных, быстрых, нестандартных решений.

Гипоксия, кислородное голодание мозга при насморке всегда бывает.

Почему у вас болит голова при насморке? Это гипоксия.

Мозг испытывает кислородное голодание, а оно снижает остроту реакции.

И может быть, Наполеон в тот момент, когда нужно было действовать, придумал бы какое-то гениальное решение, которое изменило бы ситуацию.

Именно озарениями он так мог бы выиграть практически проигранное сражение, а тут не смог.

Возможно, это связано именно с тем, что была проблема с мозгом, проблема со здоровьем мозга.

Что происходит?

**Огромная интеллектуальная мощь мозга, а с другой стороны, он очень сильно зависит от состояния тела.**

Это некое противоречие.

К сожалению, многие часто пренебрегают этим.

Человек, если здоров, берется за работу, выполняет ее, а если заболевает, то заставляет себя усилием воли выполнять ее, и ни к чему хорошему это не приводит.

Например, даже у ребенка, который хочет конфету, а ему не дают, происходит ограничение и самоограничение.

Он понимает, что конфету нельзя взять без разрешения.

Но чем мы за это платим?

Нервным срывом.

Ребенок, которому не дают конфету, в какой-то момент дорывается до шоколада или чего-то, что в шкафу у бабушки лежит, и объедается до аллергии и высокой температуры.

Вызывают скорую, у ребенка 39.

Почему?

Потому что он залез в шкаф и съел все шоколадные конфеты.

Но главное то, что подавление таких естественных желаний, подавление биологического фактора, когда мы действуем вопреки тому, что хочет наш организм, и мы можем с ним спорить, приводит к неврозу, к гипертонии и, в том числе, к абсолютно неверным решениям.

То, о чем я говорил, следствие материальной природы мозга.

Нам кажется, что мы можем превозмочь болезнь.

Нет, не можем.

**Мозг не может превозмочь какие-то вещи.**

**Это материальное тело, а не то, что непонятно где, в каком-то астральном мире существуют идеи и разум. Они привязаны к мозгу.**

**Мозг человека – это очень тонкое, сбалансированное и очень защищенное образование.**

Он рассчитан на чрезвычайно долгую жизнь.

Ведь на самом деле человек – одно из наиболее долгоживущих существ на Земле, если не рассматривать пресмыкающихся; там другая ситуация, там температура тела во многом влияет, и их мозг обладает очень небольшой надежностью.

В течение практически десятков лет мозг человека работает, в общем, не очень нарушая свою работу.

Но только тогда, когда он работает в штатном режиме.

А вот если мы вышли из этого режима, происходит ситуация, когда мы заставляем себя делать то, что делать не надо, не хочется, мы уговариваем себя, что все образуется.

Например, депривация сна, ограничение сна у человека.

Вроде бы нужно работать, нужно учиться, нужно завтра сдавать экзамены, и человек спит очень мало.

В итоге получается, что мозг переходит из работы в штатном режиме в аварийный режим работы.

И начинается сначала очень мягкая разбалансировка.

Условно говоря, любящая жена видит какие-то изменения и спрашивает у мужа: «Всё ли в порядке, всё ли так?»

Он говорит: «Да, всё».

Но он начинает много курить, становится задумчив, и потом неизбежно происходит декомпенсация, потому что такое рассогласование не может быть бесконечным.

Это нужно очень четко понимать и в политике, и в педагогике, и везде, потому что это объясняет декомпенсации и срыв – почему в какой-то момент на даже очень легкое неприятное воздействие происходит резкая, практически неадекватная реакция.

В просторечии называется «довели».

А что получилось?

Исчерпались компенсационные возможности мозга.

Нужно понимать, что из этого вытекают очень серьезные последствия.

Например, возьмем нашу страну, просто она нам ближе, хотя можно привести пример по любой другой стране.

Советский режим, особенно в определенные годы, был жестоким и экономически неэффективным.

Если возьмете Византийскую империю, то более жестокий режим трудно себе представить.

В достаточной степени сложно было жить.

Я не историк, не буду вдаваться в подробности, потому что вы лучше меня знаете, что там было очень сложно.

**Вот это государство, которое было очень сложным, несправедливым, просуществовало тысячу лет и рухнуло – было завоевано, а не само развалилось, как мы развалились.**

**Причина падения – не жестокость режима, а его небιологичность.**

**В норме каждый человек любит своего отца и сына больше, чем первого секретаря обкома, это объективно, и думаю, никто с этим не будет спорить.**

Но от нас требовали именно этого.

Кто у нас был герой? Павлик Морозов.

Что это означает на уровне нейрофизиологии?

**Это означает, что мы постоянно живем в состоянии декомпенсации, мы себя постоянно заставляем делать что-то такое, что противно не только нашему разуму, но вообще биологии человека.**

Примат общественного, то есть ничьего, над личным – именно это было причиной распада страны, потому что курс был такой, что человеческий организм, мозг принять этого не может, производитель не может работать, не будучи заинтересованным.

**Когда древний человек шел на охоту, он шел на охоту, потому что ему нужно было кормить семью, а не ради торжества идеологии и премии.**

Что из этого следует?

Я специально не привожу физиологические примеры и данные экспериментов.

Поверьте, все то, что я говорю, основано именно на энцефалограммах, фонограммах и многих других данных.

**Это означает, что наша общественная система, наша жизнь должна соответствовать биологическим законам.**

Если происходят противоречия, биологические законы все-таки суммарно побеждают – это тенденция.

Интересно, что мы всегда увлекались и увлекаемся сравнением человека с электронной вычислительной машиной, с компьютером.

В компьютере такие противоречия обычно приводят к автоматической остановке, он не выдерживает и останавливается.

**Если взять человека, его мозг очень изменчивый, очень гибкий, он, в отличие от компьютера, может приспосабливаться к чему-то: если нельзя, но очень хочется, то можно.**

Все знают, что есть такое.

Что происходит?

**Происходит созревание конфликта, когда мы утверждаем некие противобиологические законы: возникает, например, красный террор, который у нас возник.**

**Из-за того, что не мог крестьянин понять, почему нужно ради «торжества чего-то» отдавать урожай, он физиологически не мог этого понять.**

Это будет либо насилие в обществе, либо резкое ухудшение здоровья нации, огромное количество неврозов и самоубийств.

Кстати, именно сейчас, когда мы видим некоторые небιологические тенденции: однополая любовь, вернее, она была всегда, но возведение ее в ранг официальной традиции, и все прочее – это приводит к тому, что возникают неврозы и расстройства психики нации.

Это происходит обязательно.

Важно подчеркнуть, что очень долгое время происходит компенсированное развитие заболевания: условно говоря, у человека немного болит голова, он сам справляется, принимает анальгин, еще что-то подобное, потом в какой-то момент происходит срыв.

Когда происходит нагнетание сложности, только специальными исследованиями можно выявить, что действительно есть противоречия.

Происходит так, что у большинства людей увеличивается давление, возникают какие-то расстройства, происходят непонятные действия индивидуума и общества в целом.

Это тоже материальная структура мозга: «защитые» в ней правила воздействуют на общество.

### **Вторая вещь, о которой хотел сказать.**

**В мозге человека есть один очень интересный механизм, этот механизм открыла моя мать в 1966 году, он называется детектором ошибки.**

Что это такое?

У ребенка нет запретов, затем он дотрагивается до чайника – у него появляется понимание: если такое что-то сидит и пыхтит, то лучше это не трогать.

Получается: не проверив, не трогая чайник, нельзя понять запрет.

Запретов происходит все больше и больше.

Дальше устанавливаются определенные правила, их вырабатывает мозг, когда вы эти запреты уже не ощущаете.

Каждый из нас, например, сегодня утром, думая о том, что он будет делать днем, или думая об этом задании, поскольку нужно что-то говорить, встает, причесывается, завтракает – все это идет на автомате.

**Детектор ошибок – как раз тот самый механизм, который организует это автоматическое поведение: например, вы не помните о том, что вам нужно постелить постель, тем не менее вы это делаете не раздумывая, думая о чем-то другом.**

То есть возникает два уровня.

Первый уровень – автоматический, когда вы работаете по стереотипам; этот уровень полностью никогда не заканчивается, это идет до самой старости человека, он все время включает новые запреты, новые правила.

**История такая, что мы все соблюдаем очень большое количество ограничений.**

Заметьте, проанализируйте свое обычное поведение: не замечая, автоматически вы соблюдаете правила поведения и морали, много-много чего.

Если бы вы думали об этом, то у вас не хватило бы времени ни на разговор, ни на что другое.

Вы это делаете автоматически, это работа матрицы стереотипов, или детектора ошибок.

Что получается дальше?

Мозг работает очень интересным образом, он работает не так, что говорит: ты не выключил свет, или дважды два не равно пяти.

Он вызывает ощущение неудобства: например, вы выходите на улицу, и вам как-то не по себе, но вы не знаете, почему именно.

Вы возвращаетесь домой – забыли выключить газ или электрический прибор, дверь забыли закрыть.

То есть у нас есть механизм, который работает так, что он начинает, грубо говоря, портить настроение именно тогда, когда что-то происходит не так, не говоря вам, что там не так, это уже вам надо самому понять, что вы сделали неправильно.

То есть не зажигается табло «Пристегните ремни», а вы чувствуете, что как-то себя ведете не так.

Если бы этого механизма не было, вы маялись бы огромным количеством ненужных вариантов.

Особенно это касается женщин.

У них в шкафу или в нескольких шкафах обычно много самой разной одежды, начиная от бального платья и заканчивая купальным костюмом.

Когда женщина собирается на работу, она не думает, не перебирает все варианты, которые существуют.

Детектор ошибок четко отсекает на автоматическом уровне неосновные варианты, которые здесь не подходят.

Он дает некоторую установку, и человек уже не думает, какой вид одежды нужен, а думает только о том, какое платье взять – светлое или темное, по погоде или не по погоде.

Например, вы водите машину.

Когда сначала учитесь водить машину, у вас нет автоматизма, это еще не сформировалось в совершенстве.

Когда пытаетесь вести машину в первые разы, с вами невозможно разговаривать, ваше внимание, весь мозг нацелен только на одно – лишь бы не повернуть не туда, лишь бы никто не врезался.

Потом вы совершенно спокойно разговариваете, не обращаете внимания на вождение машины, можете курить, еще что-то делать, вы работаете на автомате.

Работа на автомате – это и есть работа на детекторе ошибок.

Но как только возникает сложная ситуация – а вы, например, разговариваете, слушаете радиопередачу, – то вы немедленно теряете нить разговора.

Почему?

Потому что мозг не справляется, вы должны уже об этом думать.

Есть многие вещи, о которых вы не думаете.

**Детектор ошибок – это одна из самых сильных управляющих систем мозга человека.**

Его расстройство, о чем я буду далее говорить, на самом деле объясняет очень многие социальные вещи, что у нас происходит в жизни, в стране, в нашем комитете.

Например, не дай Бог, вы сломали или повредили правую руку, и ее положили в гипс.

Сначала вам очень трудно, потому что вы все привыкли делать правой рукой, а теперь приходится делать левой.

Вы мааетесь, потом понимаете, что можете выживать.

Что случилось с детектором ошибок?

Он выработал новую стратегию, новый стандарт: человек все делает левой рукой, правая рука не работает.

Интересно, что когда гипс снимают, то есть правая рука уже вполне адекватная, то привязывают левую руку к телу, потому что человек правую руку просто не использует, он к этому привык.

**В том-то все дело, это очень большая проблема механизма, который мы видим в обществе, в поведении человека, – функционирование мозга практически все время.**

Он не улучшает, он помогает сохранению статуса кво.

То есть мы можем делать все левой рукой, слава Богу, а вдруг сломаем правую руку, применим ее – будет тогда хуже?

Не надо, не надо экспериментировать.

Выживаем?

Выживаем, всё, хватит.

То есть мозг может поддерживать неоптимальное состояние.

**Принципиальное положение: мозг человека обеспечивает эмоции и поведение, это проявляется в отношениях между людьми и в обществе.**

Что происходит?

Мозг не поддерживает оптимальное состояние, он не оптимизирует состояние – он поддерживает выживание.

Мозг против любого нововведения.

Например, вы хотите съесть мороженое, деньги отдаете сейчас – это плохо, а мороженое вам то ли принесут, то ли не принесут.

В результате мозг против этого, он обеспечивает состояние, которое дает выживание здесь и сейчас.

**В обществе эти механизмы работают очень интенсивно, мы очень часто сопротивляемся**

**улучшениям – объективным улучшениям – именно потому, что это физиологически встроенный механизм.**

Мы забываем, что человек, с одной стороны, существо социальное, с другой стороны, это животное, и мозг работает по принципу «не навреди», чтобы выжить любой ценой.

Сейчас мы делаем очень много ошибок, эти ошибки сформированы уже у взрослого человека.

Возьмите ребенка.

Ребенок – удивительно творческая личность, у него есть фантазия, в которую он сам верит, это творчество не базируется на знаниях.

Поэтому для практических вещей это творчество мало пригодно, но оно позволяет познавать мир и обходить ограничения – история «не трогай горячий чайник».

Что получается у нас в обществе?

**Мы калечим детей.**

**Для своего развития ребенок должен нарушать дисциплину, у него еще нет детектора ошибок, он еще не знает, что это нельзя.**

Мы выбиваем у него поиск нового; он еще не научился делать плохо, а мы его заставляем: «Не делай», – не понимая, что детектор ошибок еще не сформировался, он еще не говорит, что такое поведение ведет к плохому.

Но мы уже запрещаем это делать, калечим, убиваем фантазию человека.

**На самом деле детектор ошибок избавляет нас от рутины, но и очень резко снижает наши возможности.**

Часто мы работаем на том уровне, что человек теряет возможность, способность к нестандартным действиям.

Я хорошо помню, как однажды один из моих родственников, маленький ребенок, спрашивал меня: «Почему так нельзя делать?»

Я пытался объяснять, а шестилетняя девочка меня спрашивает: «Дедушка, может быть, потому что так надо?»

Я обрадовался, сказал: «Да, так надо».

Ее это полностью устроило.

Это то, что мы убиваем в людях.

Или вот еще пример из фильма «Семнадцать мгновений весны» – сцена разговора в вагоне Штирлица с генералом.

**Человек, работающий под вождем, не может быть инициативным и творческим.**

**Вождь устанавливает границы, которые переходить не надо.**

**А ведь это не шутка.**

Для своего развития ребенок должен нарушать дисциплину, а мы из него это выбиваем. То есть, усиливая влияние детектора ошибок, мы убиваем в ребенке творческое начало.

Еще очень интересная история, связанная с детектором ошибок.

Он развивается в течение всей нашей жизни, его развитие приводит к интересным следствиям, которые, как правило, мы не формулируем и причины которых мы не формулируем.

**Это означает, что у людей разных специальностей развитие способностей, развитие мозга происходит по-разному, исключений нет, не было ни разу.**

**Например, все открытия в области математики и теоретической физики, серьезные открытия, были сделаны людьми до 40 лет, нет ни одного исключения.**

Что из этого вытекает, когда человек это понимает?

Академик Колмогоров, крупнейший математик прошлого века, по достижении определенного возраста ушел работать в школу.

Он начал формировать новые школьные правила, он уже не смог работать, было влияние именно детектора ошибок.

Более близкий и более неоднозначный пример – академик Сахаров.

Почему он пошел в политику?

Если говорить откровенно, именно потому, что свои невероятные способности – а он был невероятно способным человеком как теоретик – потерял.

У него мощный интеллект, он хочет работать, он как паровая машина с перегретым паром, а уже этого сделать не может.

**Не было ни одного случая, когда открытия были сделаны после 40 лет.**

**Другое дело – юрист, врач, как правило, светилами становятся уже взрослыми.**

Почему?

Потому что, наоборот, знают все особенности.

Врач видит симптомы, которые никто другой не видит, по тонким отклонениям.

То есть здесь не нужны безумные идеи, а для физика-теоретика нужны безумные идеи.

**Причем очень многое приходит с опытом и очень многое уходит.**

**Опыт, с одной стороны, мешает нам лазить к любимым в окна, как говорится в известном фильме, с другой стороны, он знает, как лучше «подъехать» к девушке, что нужно сделать.**

В общем, «так на так» и получается.

**Влияет ли активность мозга на продолжительность активной жизни, да и на продолжительность жизни вообще?**

**А если влияет, то как?**

**Оказывается, влияет.**

Посмотрите на общее собрание РАН.

Там, мягко говоря, не молодежь.

Однако если нет патологических расстройств, то можно только поразиться, в какой высокой степени интеллектуальности проходят дискуссии.

Большинство в полной мере сохранили интеллект и живость мысли.

Почему?

Рассмотрим, как «размещаются» функции в мозге.

В первую очередь его структуру определяют проводящие пути.

Поэтому зрение размещается в затылочной области: именно туда приходит зрительный нерв и, значит, зрительная информация.

Аналогично – височные слуховые области.

Каждый видел рисунок гомункулуса Пенфилда, показывающий распределение обязанностей в соматосенсорной коре.

А где интеллект, мышление?

Для них нет специальных зон.

Последние исследования показали, что они распределены по всему мозгу.

Как это может быть?

А за счет полифункциональности нейронов.

**Образно говоря, нейрону все равно чем заниматься.**

**И если сейчас он свободен от выполнения предписанных ему задач, то почему бы не заняться мышлением.**

Это, конечно, предельно упрощенно.

Он включается в работу по обеспечению мышления, но связь с прикрепленными к нему функциями остается.

И его активность как бы стимулирует эти органы и функции. Придает им жизни.

Если человек выполняет рутинную работу, у него в мозге активируется очень небольшая область размером с грецкий орех, не больше.

Так происходит с любой работой, которую он научился делать хорошо, – по-научному это называется минимизацией территории.

**Есть только одна область деятельности, которая не минимизирует территории, – это творчество.**

Я помню, когда мы исследовали творчество на нейронном уровне, на уровне энцефалограммы, то видели, как вспыхивает весь мозг.

Что при этом происходит?

Происходит стимуляция тех зон, которые активируются из-за творчества.

У нас стимуляция зон приводит к стимуляции тех функций, за которые мозг отвечает еще до того, как человек стал человеком.

Происходит как бы массаж сердца, печени, почек, всего.

**Человек сохраняется лучше, творчество приводит к тому, что человек становится более долгоживущим, я не имею в виду болезни.**

**Это придает жизни мозгу.**

Цель того, что я говорю, связана с тем, что наш мозг – невероятно мощная структура.

До сих пор, что бы мы ни говорили об искусственном интеллекте, это не более чем набор правил.

**Искусственный интеллект не может дать гениальную идею, он не дорос еще, а мозг может.**

Но мозг работает по очень строго определенным правилам, которые не являются таблицей умножения, а являются, скорее, тенденцией.

То, что он работает по тенденциям, по правилам, которые, казалось бы, очень нежесткие, приводит к тому, что он обладает колоссальной устойчивостью.

Нужно очень четко понимать, что мозг устойчив, очень эффективен, но не всемогущ.

Поэтому, когда мы считаем, что человек может волей перебороть все, это не более чем миф.

**Нужно понимать, что должно быть то, что можно назвать гигиеной мозга, то есть определенное понимание, что можно делать, что нельзя – с собой лично, с обществом, с обучением детей; это то, что должно быть очень тонко запрограммировано и рассчитано.**

Это то, что я хотел сказать.

**Тосунян Г.А.:** Спасибо, Святослав Всеволодович, за такой содержательный доклад.

Кстати, я не уточнил, что институт, который Святослав Всеволодович возглавлял на протяжении 27 лет, институт имени Бехтерева, в будущем году отмечает 100-летие.

Это очень значительная дата.

Сегодня у нас два докладчика с богатой родословной.

Думаю, у Татьяны Владимировны не меньшая родословная.

Мы ее спросим – может быть, она еще и ее раскроет. Но сначала перейдем к вопросам.

**проф. РАН ОГАНОВ А.Р. – акад. МЕДВЕДЕВ С.В.**

**ОГАНОВ А.Р.**

д. ф.-м. н., профессор РАН, российский кристаллограф, профессор Сколтеха, зав. кафедрой в МИСиС, член Европейской Академии, почетный член (Fellow) Королевского химического общества, Американского физического общества, Минералогического общества Америки

**Оганов А.Р.:** Спасибо большое за интересный доклад, сразу много мыслей порождает.

Я не специалист по мозгу, но мне кажется, что внутренняя противоречивость и нелогичность являются своего рода движущей силой мысли.

Проиллюстрирую свой вопрос.

Нобелевский лауреат по химии Хоффман, с которым мне довелось работать, утверждал (и эта мысль меня корбила, но с возрастом она меня коробит все меньше), что химия, в отличие от физики, наука нелогичная, химику нужно выкинуть логику, потому что она сковывает творчество.

Это контринтуитивная мысль, притом что сам Хоффман довольно противоречив – так, всю свою жизнь он занимался тем, что переносил идеи физики в химию, но при этом всегда высказывал недовольство физиками и говорил: «Уберите руки прочь от химии, нам тут ваша логика не нужна, мы люди творчества».

Как Вы относитесь к такого рода подходу?

Хоффман – вполне еще продуктивный ученый в возрасте почти 80 лет, он до сих пор работает вполне продуктивно.

Кстати, через две недели исполнится 90 лет академику Оганесяну, который тоже вполне активно работает,

– это к слову, о долгожительстве ученых, о возможности генерировать идеи.

**Итак, мой первый вопрос: как Вы относитесь к этой провокационной идее о том, что в некоторых областях науки логика мешает, как кандалы на ногах?**

Второй вопрос – по поводу биологичности или небиологичности общества.

Понятие биологичности ведь несколько размыто и внутренне противоречиво.

Так, любой организм стремится размножиться, чтобы сохранить свой вид, и точно так же клетки в организме делятся, размножаются.

Можно посчитать, что организмы и клетки должны быть эгоистичными, но самая эгоистичная клетка в организме – раковая, она себе присвоила бессмертие и способность неограниченно размножаться.

Но вряд ли кто-то сочтет такую клетку наиболее биологичной, ведь в организме клетки все-таки подчиняются неким законам совместного проживания и потому – ограничениям.

В частности, каждая клетка должна в какой-то момент умереть, когда ей это скамандует организм.

**В этом смысле общество, человек тоже должны подчиняться определенным ограничениям, но это ограничения их свободы.**

Человек, может быть, не хочет платить налоги, но для всеобщей пользы это надо.

Если он не будет платить налоги, он – нарушитель, общество обязано его наказать.

**Итак, есть противоречия между интересами человека и интересами общества.**

**Мы говорим про советское общество, которое изымало зерно в повозках крестьян и тем самым вызвало массовый голод, но это делалось в интересах государства, которое на это зерно покупало станки для восстановления промышленности.**

Где найти баланс?

Есть внутреннее противоречие между интересами клетки и интересами организма: клетка не хочет умирать, а организм говорит – надо, чтобы пришли новые клетки на твое место.

Человек не хочет платить налог или делиться своим зерном, а государство говорит – надо.

Другой вопрос – сколько зерна это общество попросит?

Вы говорите о том, что общество умирает тогда, когда оно перестает быть биологичным, но сама эта биологичность, мне кажется, имеет некий диапазон баланса между интересами личности и интересами общества.

Если общество слишком сильно диктует общественные интересы человеку, конечно, это вызывает протест в человеке.

Но, если общество дает человеку полнейшую свободу, это тоже приводит к анархии, человек становится подобен раковой клетке, самой эгоистичной клетке в организме, которая бесконтрольно размножается и отказывается умирать; когда организм говорит: «Умирай», – она говорит: «Не буду».

**Медведев С.В.:** Насчет второго вопроса. Многие здесь, наверное, помнят фильм «Девять дней одного года».

Там физик-теоретик, которого играет Смоктуновский, рассуждал, что дурак – это человек, который идеально соответствует обществу.

Что умный человек может быть впереди общества, позади общества, а дурак полностью соответствует обществу.

Что происходит, когда мы говорим о соответствии человека и общества?

Это среднестатистическое, но видны такие довольно четкие правила, по которым это общество живет.

Давайте возьмем поэтов, которые были – я не говорю, гениальными, – по крайней мере, невероятно талантливыми: Пушкин – 37 лет, Высоцкий – 42 года, Лермонтов – 28 лет.

Вот вам пример, что на самом деле существует некое самоочищение, когда человек вылезает за пределы общества.

Почему он исчезает?

Потому что у него происходит внутри конфликт, нормальная жизнь ему уже не подходит, этот человек начинает пить.

Когда человек идет против общества, что касается первого Вашего вопроса, это действительно заканчивается конфликтом; общество, сама природа от него избавляется.

Как правило, у такого человека – ранняя смерть.

Теперь относительно того, что химия – это не законы.

Если бы мы могли очень четко сформулировать законы – законы общества, природы и так далее, нам было бы скучно жить.

Мы их на самом деле не очень знаем, когда говорится, что химик живет не по логике, не по законам.

Он живет по законам, просто эти законы более сложные, их трудно сформулировать. Также законы общества: мы учили в школе, что общественные законы – это тенденция.

Какая тенденция?

Действительно, они очень жестко работают, они работают неотвратно, просто мы их обычно не формулируем.

Когда мы говорим про химию, то химия, по сути, это физика, в химии те же самые законы, просто они нами воспринимаются опосредованно.

Самое главное то, что мозг человека может идти против законов: в отличие от искусственного интеллекта, который работает очень строго по тому алгоритму, который ему навязали, мы можем этот закон нарушать.

Весь прогресс связан именно с тем, что мозг человека может идти против законов.

**Тосунян Г.А.:** Спасибо. Вопросы, комментарии.

Кстати, мы заявляли, что есть содокладчики, – академик Угрюмов сказал, что не будет содокладчиком, а будет выступающим.

Тем не менее Вам, Михаил Вениаминович, особое место в этой дискуссии полагается. Вам слово.

**акад. УГРЮМОВ М.В. – акад. МЕДВЕДЕВ С.В.**

**УГРЮМОВ М.В.**

акад. РАН, д. б. н., заведующий лабораторией Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, профессор Высшей школы экономики

**Угрюмов М.В.:** Что я могу сказать?

Со Святославом Всеволодовичем мы сегодня встретились не в первый раз, научное обсуждение у нас идет в трех поколениях, начиная от наших родителей.

У меня вопрос вот какой.

Очень интересная аналогия между оптимальной структурой организма и оптимальной структурой общества.

Я не люблю обсуждать этот вопрос в отношении США, Японии.

А что касается Старого Света, Вы можете мне назвать европейскую страну, включая Россию, с оптимальной организацией и с наиболее ущербной организацией?

**Медведев С.В.:** Понимаете, Вы ставите меня в тупик: я настолько далек от политических вещей, какая структура лучше или хуже.

Я вообще не за демократию; знаю, что демократия кажется очень стабильной и хорошей, но она приводит к тому, что большинство всегда не право.

**Весь наш опыт развития – возьмите любого человека, чьи идеи определяли развитие общества даже на тысячелетия, его распинали на кресте так или иначе.**

**Это абсолютно четкий эффект демократии, как выясняется.**

Помню, вызывали моих родителей в школу: как так может быть, что весь класс не прав, а он прав?

Так и бывает.

Я не могу сказать, что хорошо, а что плохо.

Но то, что демократия ведет к распаду и в никуда, это мое в достаточной степени четкое мнение, я далеко не демократ.

Именно потому, что мнение большинства, как правило, ошибочно.

**ЯН Д.М. – акад. МЕДВЕДЕВ С.В.**

**ЯН Д.М.**  
независимый эксперт

**Ян Д.М.:** Таким образом, можно предположить по аналогии, что в Вашем понимании наиболее биологичная структура государства – это Эмираты и Саудовская Аравия, потому что это точно не демократия, это абсолютная монархия, это ближе к биологичности.

Логично?

**Медведев С.В.:** Нет, абсолютная монархия...

Возьмите того человека, который считает, что Петр Великий – блестящий пример абсолютной монархии. Многие считают, что он сделал прекрасную страну.

В действительности он на два столетия отбросил нашу страну назад, при его отце у нас были и заводы, и многое другое... Пожалуйста, монархия...

Я не политик, я не могу сказать, какое общественное устройство лучше.

Я могу сказать, что большинство чаще всего не право, – кстати, это биологический закон.

**Мы сопротивляемся любым изменениям, с чего я начал, сопротивляемся тому, когда мы даже хотим изменить что-то к лучшему.**

Именно поэтому, если представить, когда у вас правая рука сломана, организм не хочет использовать левую.

Это тоже закон общества.

**акад. ТОСУНЯН Г.А. – акад. МЕДВЕДЕВ С.В.**

**Тосунян Г.А.:** У Вас очень упрощенное представление о демократии.

Демократия не означает, что все решается только голосованием и большинство определяет, кого казнить, кого миловать.

Демократия подразумевает институциональное разделение компетенции, которое позволяет учитывать мнение каждой клеточки организма, но не просто пропорционально количеству клеток.

Формирование институтов, позволяет обеспечивать развитие организма в интересах организма, а не в интересах отдельных клеток.

Каждая клетка не диктует мозгу, как поступать.

А вот совокупный интерес организма в поддержании множества здоровых клеток для своего развития мозг должен учитывать, чтобы сам мог нормально функционировать и управлять организмом, – еще раз подчеркну, в интересах ОРГАНИЗМА!

Это разные вещи.

**Медведев С.В.:** Нет, это я понимаю, при демократии 2–3 партии, демократия не означает миллион клеток.

Если Вы думаете, что в этой компании я буду спорить по политическим проблемам, по вопросам, связанным с тематикой Вашего отделения, простите, Вы меня недооцениваете, я не могу вписаться в эту кухню.

Я могу сказать только одно: на самом деле закон мозга – стабильность, стабильность приводит к застою.

Мозг сопротивляется любым изменениям, большинство как раз против, пока нет дикого конфликта, все меняется далеко не к лучшему.

**Тосунян Г.А.:** Спасибо.

Пожалуйста, профессор Мовсесян.

проф. **МОВСЕСЯН А.Г.** – *акад.* **МЕДВЕДЕВ С.В.**

**МОВСЕСЯН А.Г.**

д. э. н., профессор, профессор Института информационных технологий, экономики и менеджмента

**Мовсесян А.Г.:** Во-первых, спасибо за очень интересный доклад.

Вы совершенно точно упомянули о зависимости между мозговой деятельностью и долгожительством, говорили, что это стимулирует массаж различных органов.

Можно пояснить более конкретно, как это происходит?

**Медведев С.В.:** Я постараюсь не использовать технических терминов; когда Вы говорите что-то, я путаюсь во всяких «измах», стараюсь их тоже не использовать.

Что происходит?

Одни и те же нейроны, одни и те же группы клеток занимаются разными вещами, у них нет очень жесткой специализации.

Когда мы исследовали грамматику языка, то оказалось, что ряд нейронов, которые отвечают за грамматическую правильность фразы, расположены в двигательных областях мозга, которые четко связаны с движениями.

Почему это происходит?

**Потому что нет нейронов, которые специально эволюцией выращены для поэзии или для мышления.**

В эволюционной теории разума еще нет нейронов, которые были предназначены для других разных функций, которые взяли на себя такую роль.

Как на крейсере «Аврора», сначала были кочегары и еще кто-то, а потом они вдруг стали, кроме того, еще и революционерами.

Эти нейроны взяли на себя эту обязанность.

Нейроны, которые забывают свою четкую функцию, работают агрессивно.

Но когда вы решаете какую-то творческую задачу, активируются все нейроны.

Это очень интересная история: мы видим вспышки, как будто весь мозг вспыхивает.

**Происходит то, что те нейроны, которые отвечают за дыхание, за сердечную деятельность, за все, они как бы тренируются, мы заставляем их работать, мы заставляем их объединяться с другими, формировать новые связи.**

Когда творческая задача уходит, то эти новые связи, наработки новых возможностей остаются.

Я бы сказал, если предельно не применять терминологию, что именно поэтому творчество вызывает долгожительство, в том числе улучшение здоровья.

*чл.-корр. ЧЕРНЫШ М.Ф. – акад. МЕДВЕДЕВ С.В.*

**ЧЕРНЫШ М.Ф.**

чл.-корр., д. социол. н., профессор, директор Федерального исследовательского социологического центра РАН

**Черныш М.Ф.:** Святослав Всеволодович, спасибо за интересный доклад.

У меня вопрос, который относится, наверное, к ключевой проблематике, которой сейчас занимается наука, и который до сих пор не решен.

Это вопрос о соотношении мозга и сознания.

**В какой степени все-таки наука о мозге помогает нам понять, что такое сознание человека?**

**Продвинулась наука о мозге в этом отношении или нет, или по-прежнему здесь пропасть?**

**Медведев С.В.:** Этот вопрос для меня очень приятен и интересен, потому что это именно то, чем я сейчас занимаюсь.

Меньше чем сутки назад я прилетел из Индии, где у меня проводилась очень большая программа исследования мозгового сознания и целый ряд других вещей под эгидой далай-ламы.

Далай-лама просил наших российских ученых работать в этой программе.

Сейчас у нас три лаборатории именно по исследованию соотношения мозга и сознания, посмертной медитации – что при этом происходит.

Я хочу избежать терминологии, поскольку я не всегда понимаю вашу терминологию, и вы нашу точно не поймете.

Если говорить образно, можно сказать так, что мозг – это тот материальный субстрат, на котором все это сознание записано.

**Что такое музыка?**

**Это колебания звука, плотности, музыка – это не запись магнитофонной пленки на диске.**

**Музыка – это наше восприятие этих колебаний.**

Чтобы воспринимать эти колебания, нужен мозг, нужно сознание.

**То есть собственно музыка – это нечто идеальное, существующее только в нашем сознании, но чтобы она была, необходим ее материальный носитель.**

А в этой ситуации материальный носитель, с чего я начал, может оказывать влияние на протекание этих идеальных процессов.

Это именно то, чем мы сейчас занимаемся: как работа мозга, работа с медитациями и другими вещами влияет на сознание, если коротко.

**Это вопрос очень запутанный, в буддизме его изучают 2 500 лет, до сих пор не пришли к определенному, четкому решению.**

д. филос. н. НЕСТЕРОВ А.Ю. – *акад.* МЕДВЕДЕВ С.В.

**НЕСТЕРОВ А.Ю.**

д. филос. н., директор Социально-гуманитарного института,  
заведующий кафедрой философии Самарского университета

**Нестеров А.Ю.:** Спасибо большое.

Можно попросить пару слов поподробнее о творчестве с точки зрения именно материи мозга?

В рамках метафизики мы знаем, что творчество – это нарушение правил, это сдвиг в применении правил.

А вот с материальной стороны работы мозга как это выглядит, особенно с учетом Вашего начального замечания, что мозг – это интерфейс между материальным и идеальным?

**Медведев С.В.:** Творчество – это последняя тема, которую разрабатывала моя мать, Наталья Петровна Бехтерева, изучая мозговые корреляты творчества.

Чем интересно творчество?

Тем, что если все остальное можно взять и достаточно просто сейчас проанализировать, реализовать, написать, как это происходит с помощью «делай раз, делай два, делай три...» (как это у Льва Толстого: «Первая колонна марширует, вторая колонна марширует»), – то в творчестве так сделать нельзя.

Для осуществления творчества в мозге решаются очень сложные системы, это действительно интересно.

Когда вы говорите, то мы видим активацию одного небольшого участка мозга.

Когда вы смотрите, наблюдаете что-то, то мы видим активацию еще одного участка мозга.

А когда мы создаем творческую задачу, кора просто вспыхивает, то есть задействуется весь мозг.

Здесь есть такая очень человеческая вещь: мы нарушаем логику, мозг нарушает логику.

Ребенок обычно очень творческая натура, а мы пытаемся это уничтожить в наших школах.

**Слава Богу, не всегда удается.**

Он нарушает правила.

Если мы идем и делаем все по правилам, это не творчество, а когда мы снимаем ограничения, мозг это может делать, в отличие от ЭВМ.

Как он это делает, еще непонятно, но он умеет снимать жесткие ограничения, наложенные логикой, правилами, давать какие-то идеи.

Именно это отличает творчество от техники, от очень высокого уровня техники.

Этого не может делать ЭВМ, несмотря на все разговоры о том, что у нас есть компьютерный интеллект, – на самом деле они умеют хорошо считать, но не могут выйти за рамки...

Есть талантливые люди, они берут и предполагают то, о чем никто другой не догадался.

А есть люди гениальные; именно высшее творчество – предположить то, что запрещено законами, как Бор предположил, что электрон без излучения вращается вокруг ядра.

Эйнштейн же предположил, что пространство не плоское, а криволинейное.

Это именно то, что позволяет делать мозг.

Как он это делает?

Мы сейчас это пытаемся понять, но пока что еще не поняли.

*проф. ДЕРГАЧЕВА Е.А. – акад. МЕДВЕДЕВ С.В.,  
акад. ТОСУНЯН Г.А.*

**ДЕРГАЧЕВА Е.А.**

проф. РАН, д. филос. н., руководитель Междисциплинарной научно-философской школы социально-техногенного развития мира, социотехноприродных процессов и смены эволюции жизни,

профессор факультета отраслевой и цифровой экономики Брянского государственного технического университета

**Дергачева Е.А.:** Здравствуйте, уважаемые коллеги! Святослав Всеволодович, спасибо за прекрасный доклад.

У меня вопрос, связанный вот с какими факторами. Вы сказали о факторах, которые ограничивают работу мозга, это сон и возраст в перспективе.

Как сказываются неблагоприятные техногенные факторы и токсиканты на работе мозга?

Что можно сказать о том, насколько возросли патологии мозга за последние 50 лет, отмеченные ускорением техногенного общественного развития, расширением искусственно-городской среды жизни и деградацией биосферы?

Второй вопрос: современные дети умнее, чем предыдущее поколение, или нет?

Спасибо большое.

**Медведев С.В.:** Был такой гениальный ученый – Имхотеп, который построил пирамиды, это было 5 000 лет тому назад.

**Я не могу сказать, кто гениальнее – Имхотеп или Эйнштейн.**

**Это ответ на вопрос о современном поколении.**

Если возьмете действительно высокий, высочайший уровень, то у меня нет убеждения, что современные дети становятся умнее.

С одной стороны, у нас хуже экология, а с другой стороны, в старое время была хуже выживаемость.

Мы недооцениваем, что если посмотреть на реального Д'Артаньяна – в книге «Двадцать лет спустя», а не на исполняющего его роль Жана Маре, – то мы увидим, что у него все ногти в грибках, во рту четыре зуба и так далее.

**Мы считаем, что раньше было что-то не так, нет. Поэтому люди не становятся пока что ни умнее, ни глупее.**

Как влияет на функции мозга патология?  
Что на самом деле происходит?

Нам природа дала абсолютно совершенный инструмент, лучше которого до сих пор ничего нет.

**Если взять вообще все вычислительные машины мира, то они могут вычислять существенно быстрее, чем мозг, а вот думать пока что еще не могут.**

С другой стороны, чем занимается все человечество, начиная с того же Имхотепа?

Там пили пиво, там не умели перегонять спирт, поскольку брожение останавливается на определенном градусе.

Как только человек не старался сделать себе патологию!

Можно сказать, что на протяжении всего нашего развития мы все время стараемся как-то себе навредить.

Тем не менее, к сожалению, патология – это то, с чем мы сталкиваемся все время, в том числе патология мозга.

Как правило, мозг обладает огромными компенсаторными возможностями, именно поэтому мы выживаем.

С другой стороны, если бы мы исключили вот эту патологию, если бы мы не давали Высоцкому или Пушкину вина, поскольку вино – это плохо, уверены ли вы, что у них были бы такие же прекрасные стихи и все прочее?

**Тосунян Г.А.:** У Высоцкого точно не были бы.

**Медведев С.В.:** Действительно, к сожалению.

Я помню, что однажды мне академик Платэ, когда говорили про Лермонтова, в разговоре сказал: «Какая же это была сволочь».

**Тосунян Г.А.:** Спасибо.

Я хочу сказать, что с огромным удовольствием выслушал Вас.

Особенно мне понравился Ваш тезис о том, что сон – это большая работа.

Я так люблю спать...

Если бы за это еще платили, вообще было бы здорово.

Сон – это большая работа, так что мы можем требовать, чтобы и сон оценивался.

Я все искал оправдание.

**Медведев С.В.:** Идея хороша, Вы правы.

**Дергачева Е.А.:** Я представляю Брянскую область, территория которой была охвачена Чернобыльской катастрофой 1986 года.

С тех пор прошло более 30 лет, но последствия техногенного загрязнения негативно сказываются на

состоянии здоровья детей, нарастании врожденных пороков развития (ВПР) головного мозга новорожденных.

Согласно исследованиям биологов и проведенному ими мониторингу данных за 1999–2014 годы, опубликованному в 2020 году, сравнительный анализ встречаемости ВПР головного мозга у детского населения радиоактивно загрязненных территорий Брянской области после Чернобыльской катастрофы с различной плотностью загрязнения цезием и стронцием свидетельствует о следующем.

В юго-западных областях, подвергшихся техногенному загрязнению, частота микроцефалии выше среднеобластных значений в 5,8 раза, при этом максимальные величины регистрируются в наиболее радиоактивно загрязненных районах области.

Выявлено статистически значимое повышение (а не понижение в связи с давностью срока) многолетнего тренда частоты микроцефалии на радиоактивно загрязненных территориях [см.: Корсаков А.В. и др. Сравнительный анализ частоты врожденных пороков развития головного мозга у детского населения радиоактивно загрязненных территорий Брянской области после Чернобыльской катастрофы (1999–2014 гг.) // Гигиена окружающей среды. 2020. Т. 99. № 4].

Все это последствия необдуманного социально-технократического развития мира.

Так, в отдельных местах загрязнение почв цезием и стронцием на юго-западных территориях Брянской области с высоким уровнем радиоактивного загрязнения в 2015 году превысило допустимые пределы во много раз, а это все отражается на росте врожденных пороков развития головного мозга [см.: Там же].

**Сейчас ситуация такая: человечество практически бездумно уничтожает почвенный покров (как фундамент естественной жизни, в котором и за счет которого проживает более 90% организмов).**

Судя по темпам, он уже в XXII веке будет почти полностью уничтожен.

Ценные для жизни вещества вытягивались на поверхность литосферы при помощи растительного мира, который тоже гибнет.

Только за последние 50 лет (1970–2020) на Земле ушло из жизни две трети популяций живых организмов.

Ситуация с ВПР головного мозга на территории Брянской области – это лишь локальный пример глобальных негативных проявлений мирового социально-техногенного развития.

Есть исследования ученых Междисциплинарной научно-философской школы социально-техногенного развития, социотехноприродных процессов и смены эволюции жизни, функционирующей при Брянском гостехуниверситете.

Исходя из этих исследований, сейчас вопрос стоит о наступающей смерти биосферной жизни на наших глазах и дальнейшем трудном выживании человечества в городской техносфере на биотехнологическом воспроизводстве жизни и питания при омертвевших полях и лесах.

И это заставляет все страны мира принимать срочные меры для преодоления тех страшных бед, которые навязывает миру западноевропейский капитализм, для сохранения человеческой и биосферной жизни в мире.

ООН и развитым странам нужно что-то предпринять для сохранения биосферы.

Президент РФ В.В. Путин в 2015 году на Генеральной Ассамблее ООН предлагал провести с поддержкой России конференцию по развитию биосферы и

ограничению техносферы, но США и их сателлиты свели все острые вопросы гибнущей жизни к климатологии.

На основе сказанного выше сейчас важно начать активно формировать и поддерживать Стратегию продолжения природного биологического развития социально-биосферной системы жизни во всем ее многообразии на суше как на международном, так и на национальном и региональном уровнях, с чем можно подробно ознакомиться в публикациях ученых школы и их выступлениях в РАН [см.: Демиденко Э.С., Дергачева Е.А. Глобальная гибель биосферы и поиск путей сохранения биосферной жизни доклад // Вестник Московского университета. Серия 27: Глобалистика и геополитика. 2021. № 2. С. 3–19].

**Тосунян Г.А.:** Сейчас мы попросим Татьяну Владимировну Черниговскую взять слово.

Я уже представил Татьяну Владимировну.

Спасибо, что Вы принимаете участие в наших заседаниях.

## ДОКЛАД 2

**ЧЕРНИГОВСКАЯ Т.В.**

профессор, д. б. н., д. ф. н., чл.-корр. РАО, директор Института когнитивных исследований СПбГУ, заведующий кафедрой проблем конвергенции естественных и гуманитарных наук СПбГУ

### МОЗГ И ЯЗЫК

Спасибо большое!

Я начну вот с чего.

Если бы у меня был другой формат, то я могла бы комментировать то, что сейчас происходило в режиме «вопрос – ответ», думаю, 5 часов.

Часть вопросов, которые были заданы, в случае, если на них были бы ответы, неминуемо влекла бы за собой Нобелевские премии, и не одну.

Я просто хочу сказать, что это не бытовой разговор.

Вопросы, которые задавались, очень высокой степени серьезности и очень малой степени проработки в наших науках, несмотря на то, что на это ушло, мягко говоря, не одно десятилетие.

Мы, все трое, друзья, мы друг с другом проговорили бесконечное количество часов.

Это не значит, что мы согласны друг с другом, во многих вещах – вовсе нет.

Я к тому, что в своем выступлении я буду говорить ту часть, в которой, как мне кажется, я ориентируюсь лучше всего.

Итак, язык и мозг, что это такое – смыслы или схемы?

Это разные абстрактные системы, которые придумал человек.

Нигде в живой природе, по крайней мере из того, что мы знаем (не знаю, что происходит в далеком космосе), нет языка в таком смысле, о котором я сейчас буду говорить, нет того, что сразу было названо выносной, или внешней памятью.

Но не в том смысле, как мы сейчас это видим на разных носителях, а способность знания, которые приобрел человек, поместить во что-то, кроме мозга.

Потому что человек смертен, жалко информацию (или, лучше сказать, опыт), которая поступила за жизнь, чтобы она погибла вместе с мозгом.

Поэтому какому-то абсолютно неизвестному гению пришло в голову, что это можно зафиксировать на внешнем носителе.

Отсюда появляется письменность, письменность – это основа нашей цивилизации.

Вообще все, что я буду говорить, это на самом деле требует отнюдь не получаса, а нескольких спецкурсов, так что просто мне поверьте, я буду говорить в сжатой форме.

Итак, у нас есть много разных символических языков: вербальный язык, которым я сейчас говорю, а вы воспринимаете.

Это математика, это музыка.

Из математики: в частности, есть знаменитые паркетные Пенроуза, которые сводят математику с искусством (было бы время, можно было бы поговорить об этом).

Как было уже сказано, я нейрофизиолог и лингвист. Сначала была лингвистом, потом перешагнула.

Итак, кто мы, если говорить о нас как о биологическом виде?

**Мы – Homo sapiens.**

**Мы – Homo loquens, человек говорящий.**

**Мы – Homo legens, Homo scribensque – читающий и пишущий.**

**Мы – Homo semioticus, то есть человек, который живет в мире знаков, которые он сам и придумал.**

**Сейчас это человек Homo confusus – люди в смятении, они не понимают, где они живут, в какую цивилизацию они попали.**

Более того, они почти что Homo suicidalis, нет резона сейчас это обсуждать.

Если вы спросите у любого человека, что такое язык, он скажет, что язык – это средство коммуникации.

**Сообщаю всем присутствующим, что это не только и не столько средство коммуникации, сколько это инструмент мышления.**

Это чрезвычайно важная вещь: мы мыслим с помощью языка.

При этом когда я говорю «язык», то имею в виду разные из этих языков, о чем я сказала две минуты назад.

Конечно, вы можете мне возразить, что не все мышление вербально, с этим я спорить не буду, разумеется.

Мы просто сейчас не можем об этом говорить, но сложные формы мышления подразумевают наличие языка.

Наш язык устроен не так, как коммуникационные системы всех других биологических видов.

Здесь я в скобках добавлю с большим восклицательным знаком – насколько мы знаем, потому что такие знания появляются, они противоречивы, но мы сейчас не можем обсуждать это.

Важно то, что человеческий язык представляет собой иерархическую структуру с цифровой организацией.

Это некие «атомы» – мельчайшие звуковые единицы, которые в случае, если они меняются на что-то другое, меняют смысл, типа *пел/пил*.

Они называются фонемы, которые вкладываются в морфемы или в слоги, если хотите, которые вкладываются в слова.

Они в свою очередь вкладываются во фразы, те вкладываются в тексты.

При этом текст понимается широко, о чем академик Тосунян вначале говорил, вспоминая Деррида, например.

У людей есть то, что называется языковой способностью, это определяет, например, крупнейший лингвист XX–XXI веков Хомский, дай ему Бог здоровья.

Он это называл Linguistic competence.

Обратите внимание на это, потому что это очень важная вещь.

**Это система неких базисных универсальных правил, предположительно лежащих в основе всех человеческих языков, несмотря на огромную разницу в этих языках.**

У нас сейчас примерно 6–7 тысяч языков, зависит от того, как считать: что считать диалектом, что считать языком.

Их много, более того, они очень сильно отличаются друг от друга.

Есть языки, в которых есть падежи, спряжения...

А есть языки, в которых этого ничего нет.

Тем не менее все эти языки обеспечиваются человеческим мозгом, это *человеческие* языки.

**Есть основание считать, что вот такая Linguistic competence (или языковая способность) – это врожденное свойство нашего мозга, возможно, имеющее генетическую природу.**

Оно обеспечивает то, чем мы сейчас заняты, то есть речевую деятельность: я говорю, а вы слушаете.

Человеческий язык устроен иначе, он не просто сложнее – он вообще другой.

Даже некоторые очень крупные ученые, например, сам Хомский, считают, что была какая-то макромутация, вызвавшая такой язык.

Хомский – замечательный ученый, и все же это, естественно, в некоторых кавычках насчет макромутации.

Язык является базовым свойством человека как вида.

Каждый, кто рожден с человеческим геномом, имеет нечто в мозгу, что позволяет любому здоровому ребенку Земли освоить любой язык Земли как свой родной без учителя, просто вращаясь в данной среде.

Языки животных представляют собой закрытые списки сигналов: сколько их есть, столько и есть.

Скажем, 10, но уже не 11, или 20, но уже не 22.

Вы могли бы мне задать вопрос, который не задаете, я сама себе его задаю: «Вы уверены?»

Я отвечаю: «Конечно, нет, это то, что мы знаем на данный момент».

Но я хочу сказать, что коммуникативные системы животных довольно хорошо изучены в смысле количественных характеристик.

Не количественных данных, а баз данных.

Записано и проанализировано очень много сигналов.

Язык людей – это открытый список: мы всегда можем придумать новое слово по образцу тех, которые уже есть, за исключением грамматических слов, типа *после*, *когда*, *почему*, *и*, *но* – вот такие вещи.

**Главная черта человеческого языка – это продуктивность, что я уже сказала: способность создания, более того, понимания бесконечного количества сигналов, вот так составленных.**

Мы понимаем тексты, которых никогда не видели, это требует больших объяснений, на которые у нас сейчас нет времени.

**Огромное количество генов работает на мозг, это результат накопления гигантских усилий эволюции.**

Один из вопросов, которые мы сейчас не можем обсуждать: какие из этого множества генов отвечают за нашу эволюцию?

И может ли какое-то наше умение – например, язык, самое сложное из всего, что можно себе представить, – быть объяснено работой какого-то одного гена?

Потому что такие идеи появлялись, они очень широко обсуждались.

Знаменитый ген FOXP2, который был объявлен сначала как ген грамматики, что, конечно, полная ерунда.

Да, нарушения этого гена приводят к нарушениям языка.

Но нарушения других генов, имеющих отношение к определенному типу памяти, могут проявиться, например, в дислексии, в больших сложностях в процессе чтения.

Количество людей, имеющих проблемы с чтением и с письмом, в мире исчисляется многими миллионами, это десятки миллионов из тех, кто обследован.

Специалистам понятно, что любая сложная функция обеспечивается всегда набором генов, никогда не одним.

**Поэтому если вы когда-то услышите глупости типа того, что нашли ген чтения, пения, пользования щипчиками для крабов, то это полная ерунда.**

Экспрессия этого очень знаменитого гена FOXP2 связана не с тем, что он занимается грамматикой.

Гены не занимаются грамматикой, они обеспечивают нейронную сеть, которая способна вычленять и обрабатывать дискретные компоненты в очень сложно организованных временных последовательностях.

Такой последовательностью является наш звуковой язык, которым я сейчас говорю.

Письменный тоже, но это другой разговор.

И такое умение – это кардинальный эволюционный прорыв, потому что он обеспечивает функционирование систем такой степени сложности.

У нас невероятно сложная нейронная сеть – это, как мы сейчас знаем, 86 миллиардов нейронов, у каждого нейрона, может быть, десятки тысяч связей с другими местами в мозгу, и если все перемножить, то это дает совершенно немыслимое число – квадриллион синаптических соединений в мозге.

Ужас заключается в том, что эта сеть развивается все время, она развивается и в данный момент, пока мы разговариваем.

У нее есть свои законы; конечно, она не только биологическая, она имеет огромное, мощное влияние социума в узком и широком смысле.

В учебниках можно найти картинки, их много разных, разной степени красоты.

Самые красивые – старые, совсем древние, из них следует, что разным участкам мозга приписывались и до сих пор приписываются разные умения: такая-то зона отвечает за движение руки, такая-то – пальца, такая-то – языка, лица и так далее.

Это правда, но не вся.

Поразительная вещь с мозгом сводится к тому, что там одновременно есть и сети, и локализация функций.

Есть зоны, про которые понятно, что они отвечают за речь, – как у меня, поскольку я сейчас говорю.

А вот эта зона будет отвечать за язык у вас сейчас, потому что вы сами не говорите, но слушаете.

Так можно сказать про все зоны, но фокус в том, что это лишь один из взглядов.

На самом деле, о чем говорил и Святослав Всеволодович, когда мы смотрим, условно говоря, в томограф или на работу энцефалографа, то мы видим, что при сложных видах деятельности во всем участвует весь мозг.

Тут есть логическая ловушка.

С одной стороны, никто не отменял зону, отвечающую за речь, потому что если она повреждена – в результате инсульта, ранения, бывают разные причины, – то человек теряет речь.

Это называется афазия.

Таких случаев – каждый день несметные тысячи, поэтому отрицать это невозможно.

Если нарушается работа другой речевой зоны, то человек сам говорит, но зато ничего не понимает.

Короче говоря, здесь есть некоторое логическое противоречие

А именно, что в мозгу есть локации, но есть и не локации, то есть это сложно действующая огромная нейронная сеть, сеть сетей, о чем, возможно, будет говорить Константин Владимирович.

Во второй половине XIX века выдающиеся ученые и врачи француз Поль Брока и австриец Карл Вернике открыли речевые зоны, которые теперь называются их именами.

Был тогда же замечательный ученый Джон Хьюлингс Джексон, британец, который обратил внимание на то, на что никто не обратил внимания, причем это не обращение внимания длилось десятилетиями.

А именно, на функции правого полушария головного мозга, потому что речевые зоны – это левое полушарие мозга.

Очень много лет было непонятно, зачем вообще Господь создал «правый» мозг, чуть ли не для равновесия, потому что вроде бы ничего с ним не связывалось.

Потом стали говорить, что это эмоциональное полушарие, что оно ведаёт зрительными функциями...

Например, опознает лица, опознает голоса и так далее.

Все это Джексон описал как внимательный исследователь, более того, опубликовал, но никто тогда не обратил на это никакого внимания.

Таковыми вещами в нашей стране занимались выдающиеся исследователи: Александр Романович Лурия, фактически основатель отечественной нейролингвистики.

Он это делал вместе и под влиянием двух тоже выдающихся людей из других областей: Роман Якобсон, крупнейший лингвист, филолог, семиотик и так далее, и Лев Семенович Выготский, выдающийся психолог.

Лурия дал систематическое описание локализации, о чем я сейчас говорила, свойств высших психических функций и языка, и не только языка.

Не могу не вспомнить ученицу Иосифа Абгаровича Орбели Наталью Николаевну Трауготт – крупнейшего специалиста в области развития и патологии языка.

Разумеется, семейство Бехтеревых, о чем сегодня уже говорилось.

Были люди, у которых, в частности, я работала, это профессора Балонов и Деглин в Институте эволюционной физиологии и биохимии имени И.М. Сеченова РАН.

Это лаборатория, в которую я сама перешла, прочтя ее название – «Лаборатория функциональной асимметрии мозга», то есть правое и левое полушарие.

Тогда на это была невероятная мода.

В 1980 году Роман Якобсон в Нью-Йорке выступает с лекцией, которую он потом опубликует отдельной книгой, мы ее переводили, она есть в собрании сочинений которая прямо так и называлась – «Brain and Language».

В 1981 году Роджер Сперри и команда получают Нобелевскую премию за описание функций правого и левого мозга, это так называемые split-brain studies.

Они работали сначала на животных, потом на людях, на пациентах, которым (естественно, по медицинским показаниям) перерезали комиссуру головного мозга, корпус коллозум – это такой перешеек, который соединяет левый и правый мозг и дает возможность им находиться «в диалоге».

**Пациенты, у которых этот перешеек был прерван, показывали удивительные вещи, об этом Нобелевская премия.**

В этой же компании следует вспомнить их коллегу Майкла Газзанигу, это замечательная группа, которая чудесно работала, много всего принесла в мир.

Этой тематикой заинтересовались гуманитарии, например, академик Вячеслав Всеволодович Иванов.

**Он говорил о том, что процессы обмена информацией внутри мозга и внутри общества – это разные стороны единого процесса.**

Почему вдруг гуманитарии сюда влезли?

**Потому что они восприняли то, что мы знали к тому моменту о мозге, как модель того, что происходит и в социуме: в большом социуме, то есть в разговоре разных культур, и просто при социальном поведении человека.**

Все эти люди, кого я дальше перечислю, я с ними работала, они были вовлечены в те исследования.

Юрий Михайлович Лотман, с которым я имела счастье много общаться, дружить и работать.

**Он прямо писал, что параллель между двуполушарной структурой человеческого мозга и культурой понимается как биполярность, как минимальная структура, семиотическая, то есть знаковая организация на всех уровнях мыслящего механизма.**

Перевожу на человеческий язык.

**Для того чтобы появилась новая информация, нужно 2 противоположных мнения (может быть и 122, но как минимум 2): если информация не имеет противоположной картины, то новое знание не получается.**

Я привела бы в этой связи пример, который меня давно смешит и волнует, я даже хотела провести такую работу, но что-то из гуманитариев никто на это не идет.

Ведь левое и правое полушария связывают с разными типами мышления – разными мыслительными типами или разными когнитивными стилями, если говорить профессиональным языком.

Я приведу пример из Агаты Кристи, у нее есть два замечательных персонажа: мисс Марпл и Пуаро, это может быть соотнесено с разными видами юриспруденции.

Пуаро действует по римскому праву, и у него мы наблюдаем определенный тип памяти, определенный когнитивный стиль.

Там логика, там за спиной стоит Аристотель, все там хорошо выверено, это компьютер.

Мисс Марпл действует совершенно другим способом, но с не меньшим успехом, заметьте.

Она сидит у камина, вяжет носок и вспоминает, что бывало в жизни, говорит: да, да, да, помню, была у нас в деревне (в английской деревне, там все ходят в шляпах, с тростью), была у нас Мэри, у нее была вот такая красная сумочка, вот что там произошло.

То есть мисс Марпл – это прецедентное право.  
Ни один не хуже и не лучше другого.

Одним словом, считалось в самом общем виде, что левое полушарие – речевое, логическое, рациональное, правое – гештальтное, эмоциональное и метафорическое.

Так ли это сейчас, когда прошло 40 с лишним лет?

Мой ответ – нет, это больше не так.

То есть оно так в случае медицинской патологии.

Если одного полушария просто нет или оно как-то ужасно поражено, то тогда мы будем видеть такого рода черты.

На самом деле это не более чем векторы в довольно сложном пространстве, то есть история серьезнее.

Что мы все-таки ищем?

И Святослав Всеволодович об этом говорил сейчас, и мы друг с другом, мир тоже это обсуждает.

Мы ищем объекты, мы настолько глупы, что мы ищем, где в мозгу находятся вилки, ложки, чашки, а где Декарт?

Мы ищем механизмы?

Отчасти – да.

Мы ищем алгоритмы?

Отчасти – да, с поправкой, что не всё в мозгу алгоритмы, мягко говоря.

Может быть, мы ищем принципы: по каким принципам мозг действует, каковы базисные вещи?

Да.

Не первое столетие мы смотрим на мозг как на некое сложное устройство, строго говоря, как на компьютер.

Если просто спросить, что делает мозг, любой ответит, что мозг получает сигналы через сенсорные входы: «двери и окна» в мозг – это глаза, уши, нос, кожа (сенсорные входы).

И мозг через эти «двери и окна» получает информацию из мира, обрабатывает ее, реагирует.

То есть он действует как биоавтомат, это *стимул-реакция* от бихевиористов и *компьютерная метафора* сейчас.

Что мы делаем?

Мы коллекционируем факты снизу – чем мельче, тем лучше.

Мы говорим, что хорошо бы знать про каждый нейрон, а я говорю, что мне не хорошо бы знать про каждый нейрон, более того, мне это вообще не нужно, зачем мне информация про каждый из 86 миллиардов нейронов, еще умноженная на то, что мы уже умножали.

Что я буду делать с этой информацией?

Мне с ней нечего делать, мне надо искать другое, мы стоим на неправильной дороге.

Мы надеемся, что здание выстроится само из нейронов, их ансамблей, из зон с остановленными функциями.

Я уже сказала, что функции ездят, они зыбкие.

Теперь еще из отдельных нейронных сетей, которых бесконечное количество.

Оно как бы само выстроится.

Мой ответ – оно не выстроится.

По очевидным соображениям мы не можем ставить жесткие опыты на людях, никто этого не делает, но это делает сама природа, поэтому медицина нам дает огромную информацию, как поломано, – из этого мы вычисляем, как оно было.

Но у нас есть более простые (только на первый взгляд) «здания» – это мозг животных.

По умолчанию считается, что мы получим информацию на животных, «увеличим» в размерах и в мощностях, достроим кое-что.

Надеемся, что это то, что нам надо, что мы в итоге получим результат.

Нет, мы не получим.

В этой связи я хотела бы вспомнить знаменитое выступление, а потом публикации Дайсона, нобелевского

лауреата, физика, математика, который говорил о лягушках и птицах в науке.

Он говорит, что есть «ученые-лягушки», он к этому числу относит себя, кстати говоря.

Говорит, что страшно завидует своим друзьям-физикам, которые не «лягушки», а «птицы».

«Лягушки» собирают факты, они сидят на земле, делают полезнейшую работу, делают это все лучше и лучше за счет развития технологий все более высокого уровня.

Скажем, были томографы такие, а теперь такие, были энцефалографы такие, а теперь в 100 раз мощнее, есть магнитные энцефалографы и так далее.

То есть мы смотрим все более подробно, все более глубоко, мы молодцы, ставим себе пятерку.

Поэтому слава «лягушкам», суперкомпьютерам и томографам, но это не единственная тропинка.

Он говорит, что есть «птицы», которые высоко летают, и некоторые из них настолько снобы, что они даже не очень смотрят, что нашли «лягушки», зато они видят большие пространства, могут находить вещи, которые снизу не видны.

**Мозг является семиотическим пространством, самое главное, чем занимается мозг, – это смыслами.**

То есть нас должны интересовать не места, в которых расположены вилки и ножи, а связи в мозгу, которые образуются, когда человек занимается чем-то.

Я все время 100 раз оговариваюсь – насколько мы знаем пока, может быть, уже сегодня к вечеру будем знать другое.

Это те коннектомы, которых мы в других мозгах, живущих по соседству, но не человеческих, не видим; это связи, которые занимаются смыслами, они не занимаются грамматикой, структурами, единицами, их дело – искать смыслы.

**Сэр Роджер Пенроуз, который получил свою Нобелевскую премию почти 3 года назад не за то, а за черные дыры.**

**Тем не менее он известен своим невероятным интересом к проблемам языка и сознания.**

Он, кстати, не могу не похвастаться, приезжал и выступал у меня на семинаре по когнитивным исследованиям в Петербурге, потом мы вместе с Константином Владимировичем возили его в Москву, он выступал в Институте философии...

Он очень интересуется такими вещами, ряд его книг издан у нас на русском языке.

Он говорит, что удовлетворительных моделей работы мозга и процессов высокого ранга у нас нет.

Он говорит вообще экзотическую вещь, предлагает объяснять сознание квантовыми аномалиями.

Говорит о том, что квантовые законы могут быть применимы к макромиру.

Не буду это комментировать, это отдельная история.

**Он считает, если перейти к квантовой когнитивной науке, то это может разорвать порочный круг такого дуализма и редукционизма, когда мы пытаемся сложные вещи свести с простыми материальными субстратами.**

Он говорит, что моделировать эти вещи невозможно вообще, потому что не всё в мозгу вычисления.

**Под невычислимостью он подразумевает не то, что мы пока не умеем, а потом будем уметь, – он это подчеркивает, это принципиальная невозможность вычисления процедур с такими сложными процессами.**

**Он говорит, что интеллект требует понимания (это буквальная цитата), а понимание требует осознания.**

Как это происходит формально, мы не имеем ни малейшего понятия.

Кто скажет, что имеет, тот либо просто безграмотен, либо промолчу.

**Удивляет меня давно – чем дальше, тем больше – то, что мы живем в абсолютно нестабильном мире.**

**При этом имеется в виду не то, в каком ужасном мире оказались мы сейчас, а мы всегда в таком мире жили, он постоянно меняется не столько в физическом и социальном смысле, но и в контекстах.**

Все зависит от того, кто сказал, кому сказал, что сказал, что они оба читали, на каких философских позициях они находятся, в какой культурной и социальной среде они росли, как мозгу удастся улавливать смыслы, обрабатывать сенсорную информацию разного уровня, учитывая, что все всегда нестабильно по определению.

Более того, отнюдь не все, с чем мы имеем дело, обеспечивается, к счастью, механизмами сознания.

Один из моих любимых котов, которых я люблю показывать в своих презентациях, выходит из тумана, огромный, выше всех деревьев, – он про неосознаваемые, бессознательные и подсознательные процессы.

Кстати говоря, эти 3 слова не идентичны.

Неосознаваемое – это одно, подсознательное – это другое, бессознательное – это третье, это вообще разные вещи.

Решение сходных и даже одних и тех же задач может происходить в разные дни и разные часы по-разному, мы об этом не знаем.

Когда мы задвигаем человека в томограф и просим его решать какую-то задачу, мы не знаем, что на самом деле он делает.

Даже один и тот же человек может производить совершенно разные процедуры, которые при этом могут дать одинаковый ответ.

Поэтому прозрачность – по-научному выражаясь, транспарентность – алгоритмов или процедур других природ сомнительна (не всё у нас алгоритмы, то, что связано с творчеством – не алгоритмы, часть – да, но отнюдь не всё).

Это очень трудно выявляется, более того, опасность неправильных или предвзятых трактовок очень велика.

Линейный взгляд на процессы такой невероятной сложности больше невозможен, нужна смена парадигм.

По крайней мере, с Константином Владимировичем мы говорили об этом бесконечное количество часов, надеюсь, он подтвердит.

**Мы согласны: бесполезно продолжать накапливать просто факты, которых такое количество, что их нельзя не только обдумать (потому что это сотни тысяч, если не миллионы статей), которые нельзя даже пролистать.**

Вы не можете просто справиться с этим.

Ясно, что это надо прекращать, что нужно сесть и думать над новой парадигмой.

Мозг не компьютер, и то, что мы создали, то, чем останется, если вообще останется, наша цивилизация, если будет кому на это смотреть, это – искусство, искусство в широком понимании.

**Искусство покажет нам, как функционирует эта гигантская нейронная сеть.**

**Она не занимается глупостями, то есть глупостями она тоже занимается, но не это ее главная роль, чтобы обрабатывать сигналы и давать ответы.**

**Она создает миры.**

В некотором смысле, если мы будем смотреть на то, что создала наша цивилизация, то это вроде археологии или культурной антропологии.

Она позволит нам судить о мозге по орудиям труда.

То, как мы знаем, они это делают, говорит нам, что раз они могли сделать это, вот, значит, что у них уже было в мозгу.

Поэтому, продолжая идти по тому пути, по которому мы ходим уже много десятков лет, мы будем продолжать делать критические ошибки и заведомо цели не достигнем.

**Творчество, способность создавать то, чего еще не было вообще, только силой мысли и духа, – вот что отличает нас от соседей по планете, а вовсе не дополнительные десятки миллиардов нейронов.**

Наш мозг работает с гигантской скоростью.

Более того, наш мозг отличается даже от мозга близких по уровню видов: шимпанзе, дельфинов, врановых, слонов, многих высокоразвитых животных.

У нас не просто больше нейронов, а у нас больше их разнообразие и больше плотность.

Гиперсети, когнитомы человека – эти вершины эволюции не могут быть изучены просто умножением того, что мы знаем о животных.

Поэтому я предлагаю посмотреть на это со стороны искусства.

Как ни парадоксально для естественных наук, средств нейронаук мало, нам нужна математика, особый язык искусства, изучение языка как системы и так далее.

Они покажут нам, что искать.

Это трудная дорога, надо смотреть не только на результаты энцефалографии, МРТ и так далее, надо смотреть письма, дневники творцов, записи их разговоров друг с другом, картины великих мастеров, черновики, эскизы к ним.

Нужно подсматривать, как шла мысль у лучших из нашего племени.

Я вас благодарю за внимание, мне очень жаль, что у нас мало времени.

**Я добавлю только одну вещь, хотя, как я понимаю, у нас будет, возможно, дискуссия, чтобы это обсудить, – насчет опасности искусственного интеллекта, что академик Госунян говорил в своем вступительном слове.**

**Буквально все, что Вы описали во введении, это предмет жестких тревожных дискуссий сейчас.**

К счастью, эти дискуссии стали идти на междисциплинарных площадках, как и там, где мы сейчас находимся.

Потому что здесь принципиально доверять специалистам из других областей, просто им верить, избранным из них, кого мы считаем носителями не просто формального знания, которое есть в учебниках, а как бы последнего среза.

Очень сложная работа – совместить знания экспериментальной психологии, нейронаук, очень сложной лингвистики.

Это не та, которая описывает, сколько союзов на одной странице у Пушкина, это – практически математика, которая занимается именно алгоритмами.

Это, несомненно, аналитическая философия.

Это я говорю не потому, что академики Гусейнов и Лекторский находятся здесь, которые оба вызывают у меня восторг.

А потому, что мы сейчас находимся на той точке научного дискурса, где без философии, очень серьезной философии, мы не сделаем шага, это просто невозможно.

Здесь нужны дрессированные мозги, извините за жаргон, здесь нужны те, которые умеют хорошо думать и видят ошибки в том, как думают другие.

Спасибо большое за ваше терпение.

**Тосунян Г.А.:** Спасибо, Татьяна Владимировна.

Вас и Ваших коллег можно бесконечно слушать, но мы вынуждены сжиматься в регламент.

Спасибо, что Вы в него уложились.

Сейчас мы послушаем вопросы и ответы, потом перейдем к третьему докладу.

Потом обязательно будет дискуссия, даже если мы выйдем за рамки регламента.

**Татьяна Владимировна, пока Вы выступали, Анна Танасова написала в чат, что если умные живут дольше, то женщины умнее мужчин.**

**Кто рискнет спорить с этой очевидной истиной?**

**В данном случае имеем яркий пример простейшего доказательства.**

*чл.-корр.* ЧЕРНЫШ М.Ф. – *проф.* ЧЕРНИГОВСКАЯ Т.В.

**Черныш М.Ф.:** Татьяна Владимировна, спасибо большое за доклад, интересный, провоцирующий какие-то размышления по поводу того, что есть язык, что есть сознание.

Меня все время мучит одна мысль, которую я решил обратить в вопрос Вам.

Дело в том, что современная цивилизация связана с развитием визуальных форм в разных областях.

**Визуальные формы заполнили практически все интернет-пространство и вообще все пространство культуры.**

**Отсюда происходит уменьшение активности в области познания мира в понятиях через чтение, через текст прежде всего.**

Я наблюдаю у студентов деградацию того, что я называю второй сигнальной системой, то есть способности познавать мир в понятиях, способности размышлять понятиями и познавать мир как текст.

Действительно ли это так, с Вашей точки зрения, или это преувеличение?

**Черниговская Т.В.:** К сожалению, это не преувеличение, этим даже уже стали заниматься как научной проблемой.

**Поскольку у нас ограниченное время, я сейчас приведу просто конкретный пример, не буду называть имен.**

**Заведующий одной из кафедр физического факультета МГУ рассказывал.**

**Заметьте, студенты физфака МГУ, то есть элита из элит.**

**Если ты им даешь задачу, которая написана не формулами, не стрелочками, не квадратиками, а текстом, и этот текст составляет половину листа А4, то они не понимают задание.**

Вы можете себе представить?

**Тосунян Г.А.:** Это сейчас или вообще?

Я заканчивал физфак МГУ в 1976 году, и мне кажется, мы неплохо понимали тексты...

**Черниговская Т.В.:** Это сейчас, это только сейчас, в том-то и дело.

Я про прошлые годы ничего не говорю.

Это мы видим везде, более того, вот эти визуальные штуки, буквы – тоже визуальные, но Вы же имеете в виду картинки.

Они проникают и в тексты, поскольку это даже научная такая тема, называется мультимодальные тексты – текст, где часть буквы, а часть картинка, всякие эмоджи и так далее.

**Поскольку общение в основном идет через телефоны, то это стало мейнстримом, это главное направление.**

Я не без снобизма, но я считаю, что это тревожные вещи, потому что вот такой охват информации сверху, только поверхность, которая никак не побуждает к тому, чтобы обдумать.

Не буду Вас пересказывать, Вы правильно сказали – как насчет понятий, как насчет концептов, как насчет классификации, как с этим быть...

С этим быть плохо.

**акад. УГРЮМОВ М.В. – проф. ЧЕРНИГОВСКАЯ Т.В.**

**Угрюмов М.В.:** Спасибо.

Я никогда не занимался лингвистикой как наукой, но имею многодесятилетний опыт использования по крайней мере двух языков – английского и французского.

Просто научный взгляд показывает, что есть очень серьезные национальные особенности языка, причем они сильно отражаются и на образе мышления.

Что я хочу сказать?

Французский язык очень похож на русский, имеет огромное количество синонимов, то есть мы можем одно и то же понятие выразить десятками слов.

Это первое.

Второе.

Это очень неопределенная конструкция фраз, можно строить фразу как угодно.

Это язык литературы.

Что касается английского языка, то это очень четко структурированный язык с очень четкими понятиями; это, безусловно, научный язык.

Поэтому первый вопрос.

Чем определяются национальные особенности языка?

Что первично – характер мышления или характер языка?

Второй короткий вопрос.

Насколько мышление, в том числе лингвистические особенности, у женщин отличается от мышления мужчин?  
Имеется в виду генетическая подоплека.

**Позвольте напомнить, что после рождения человека у женщин и у мужчин мозг организован одинаково.**

**Только в первые годы жизни под влиянием половых стероидов мозг мужчины изменяется, а мозг женщины остается таким, каким он был при рождении.**

Вопрос.

Под влиянием этих эпигенетических факторов, гормонов меняется мышление?

Появляются ли какие-то языковые особенности или особенности в изложении своих мыслей?

**Черниговская Т.В.:** Спасибо за замечательные вопросы, каждый из них требует большого времени для обсуждения.

Но кратко вот как.

Первая часть, влияние конкретного языка на мышление.

Есть в лингвистике такая гипотеза лингвистической относительности, ее авторы Сепир и Уорф, которые прямо пишут, что мир человека – это мир его языка.

На каком языке говоришь, вот такой мир у тебя есть.

Поэтому если человек владеет больше чем одним языком, то он бесконечно богат, потому что это значит, что он живет в нескольких мирах: в таком, в таком и еще в другом.

Что первично, а что вторично в смысле языка?

Язык влияет на то, каким будет мышление.

Этим занимается кросс-культурная лингвистика, а сейчас, Виктор Петренко не даст соврать, и кросс-культурная психология, которая говорит о разнице в национальных стилях мышления.

Этим очень активно занимается Александров Юрий Иосифович.

**Так что да, национальные отличия в типе мышления есть.**

**Что Вы сказали про свободный французский и жесткий английский или жесткий немецкий, это, бесспорно, так и есть.**

Это целая научная дорога такая большая.

Мы даже знаем, что когда люди пересказывают какой-нибудь фильм, то немцы его делят на одни части, а японцы и китайцы – на другие.

Я имею в виду, что национальные особенности просто есть, это не на тему «хорошо или плохо», просто это другое, мы не можем этого не учитывать.

Это, разумеется, имеет отношение и к стилю научного мышления тоже, он ничем не выбивается из этой серии.

**Теперь про мужское и женское.**

Моя позиция на эту тему вот такая.

**Я вообще не люблю, когда делятся на большие блоки: мужчины, женщины, правое, левое..**

У меня докторская была про правое и левое полушария, с тех пор я их ненавижу, потому что все гораздо сложнее.

**Групповые отличия перекроются огромным разнообразием индивидуальных различий, – пусть психологи меня убивают, но я думаю, что не убьют.**

**Индивидуальные различия настолько велики, что они перебьют групповые.**

Если уж про женщин началось, я просто хочу спросить: что, вы не видели мощных, сильных, с жестким логическим мышлением, с огромной серьезной аргументацией женщин-ученых?

Полным-полно, вспомните Бехтереву, опять же.

А слабых, истеричных мужчин?

Согласитесь, дело не в полах, а дело в том, кто такой данная личность, где рос, чему учился, по какой системе воспитывался, опять же – в какой культуре.

**Угрюмов М.В.:** Позвольте прокомментировать Ваши ответы.

Во-первых, Вы говорите, что не можете согласиться с наличием половых особенностей в характере мышления.

**Я тоже не могу согласиться с этим утверждением, поскольку я занимаюсь развитием мозга, в том числе с учетом половых особенностей.**

Первое – в науке накопилась большая информация о половой дифференцировке или, что то же самое, маскулинизации мозга, что происходит в перинатальном периоде онтогенеза.

**Так, у мужчин в мозге становится больше нейронов и меньше межнейрональных связей по сравнению с женщинами.**

Когда я читал лекции на эту тему во Франции, то слегка извинялся за то, что у мужчин больше нейронов, исходя из того, что обычно девушки-француженки – феминистки.

**Я не сомневаюсь в том, что половые особенности организации мозга накладывают отпечаток на характер мышления, отражаясь и на языковых особенностях.**

Это первое, что я хотел сказать.

Второй момент – когда я задавал вопрос о национальных особенностях языка, меня не интересовало то, что это известный факт или нет, для меня это было очевидно.

Меня интересовало, есть ли этому какое-то объяснение или нет.

Вы об этом ничего не сказали.

Спасибо.

**Черниговская Т.В.:** Ответчу.

Настраивается определенным образом нейронная сеть.

Раз человек живет, например, во франкоязычной среде, то так выстраивается та часть нейронной сети, которая этим ведает, чего тут удивляться.

Это первое.

Второе – о связях.

Может быть, Вы помните, был – к сожалению, уже находится в лучшем мире – профессор Шеповальников, который занимался энцефалографией.

**Он показал, что у мужчин больше связей внутри левого полушария и внутри правого полушария больше связей, чем у женщин.**

**У женщин больше связей перекрестных, которые связывают два полушария.**

На эту тему даже идут разговоры, но мне не очень нравятся такие выводы.

В данном случае не важно, кому что нравится, однако, может быть, поэтому женщины – лучшие переговорщицы.

**Это имеет некоторый эволюционный смысл, даже ценность, потому что женщина должна беречь свое гнездо.**

**Она не может ругаться со всеми постоянно, она должна уметь договариваться с соседками.**

**Поэтому именно нейронные связи между полушариями можно рассматривать в таком контексте.**

Это не мои работы, просто комментирую.

**ТОСУНЯН Г.А.**  
акад. РАН

Спасибо.

Кстати, Георгий Сатаров написал в чате: «Количество связей в сети важнее количества узлов. Это тривиально».

Коллеги, чтобы нас не упрекнули в антифеминизме, я напомню, что в заседании участвует академик-секретарь отделения общественных наук Талия Ярулловна Хабриева.

Сегодня с нами 20 членов Академии наук, значительная часть среди них – женщины.

к. э. н. ЧИТИПАХОВЯН П.С. – проф. ЧЕРНИГОВСКАЯ Т.В.,  
акад. ТОСУНЯН Г.А.

**ЧИТИПАХОВЯН П.С.**

к. э. н., член Совета директоров АКБ «Трансстройбанк»

**Читипаховян П.С.:** Я хотел бы задать вопрос относительно понятия «искусственный интеллект».

Имеет ли это понятие смысл?

Потому что то, что происходит, – это бесконечное усложнение алгоритмов, что может увеличить расчеты, но не привести к возникновению мышления.

В то же самое время возможна ситуация, как в анекдоте: а какая была та самая последняя обезьяна, которая поняла, что она уже человек?

В этом смысле как Вы относитесь к понятию «искусственный интеллект», к правомерности его существования?

**Черниговская Т.В.:** Спасибо большое, очень точно задан вопрос.

Дело в том, что сам термин «искусственный интеллект» – это неправильный, ошибочный перевод.

«Artificial intelligence» значило не больше, чем «программа».

Но сейчас, когда говорят про «искусственный интеллект», имеется в виду то, чего наконец стали опасаться уже всерьез: не перерастет ли эта программа во что-то, что будет иметь «self», то есть «я», что станет личностью, что будет иметь собственные планы, мотивы?

В эти планы и мотивы мы точно не входим.

Если раньше такой разговор воспринимался как хулиганство, эпатаж, то сейчас об этом говорят абсолютно всерьез.

Более того, ставится еще один очень тяжелый вопрос.

Кстати, мы, три докладчика, его тоже не раз обсуждали.

А именно: если эти программы разовьются до такой степени, что они будут просто как бы новая жизнь, только искусственная жизнь, то мы как узнаем об этом?

Отвечаю – никак.

Более того, когда я такого рода разговоры вела в том числе с людьми из Сколково или другими, а это было не раз, они даже употребляют страшное слово «сингулярность».

Как только наступает сингулярность, с этого момента история закончена, поэтому нам надо очнуться ото сна до этого, не ждать момента, а намеки на это есть.

Правда, к счастью, этот вот ChatGPT, который начинает подавать в суд, что его не спросили об авторских правах.

Пока это фокусы, удачная имитация.

Мы скажем, что андроид идеально сделан, прямо как человек.

Он все изумительно делает, он себя ведет, как будто он способен к творчеству.

Мы знаем, что сейчас сети пишут картины, Бетховена дописали, мы всё это знаем.

Но это пока игрушки, это пока что просто игрушки программ, но они очень быстро учатся.

Кстати, к вопросу об интуиции.

Знаете, все эти штуки, AlphaGo и Zero, – программы обыгрывают уже не только в шахматы, где, понятно, невозможно конкурировать, обыграли чемпиона мира по го, обыграли чемпионов по покеру, что вообще мне непонятно, как это можно сделать, учитывая, что там блеф, темные очки, покерфейс...

Как это может быть?

Непонятно, но это есть.

**Тосунян Г.А.:** В нарды пока не обыгрывали.

**Черниговская Т.В.:** Одна надежда на нарды, это точно.

Я к чему говорю?

**Прямо пишут, что они выработали что-то вроде искусственной интуиции.**

Вы можете себе представить, они прямо говорят об этом.

Программа загоняет противника в цугцванг, а он, как дурачок, очень доволен, что обыгрывает компьютерную программу, – она его уводит в тупик, и всё, там конец.

Появились опасные вещи, они могут нас переиграть даже на поле неалгоритмическом.

**Тосунян Г.А.:** Кто это – они?

**Черниговская Т.В.:** Они – это AlphaGo и Zero, вот эти штуки.

**Тосунян Г.А.:** Если отключить от сети, как будет?

**Черниговская Т.В.:** Это я недавно рассказывала на лекции.

Еще несколько лет назад я была в фирме, которая занималась глубоким обучением нейронных сетей.

Они вдруг стали как-то нервничать, я им рассказывала про искусственный интеллект, они говорят: «Что-то эта наша программа стала слишком быстро учиться».

Я спрашиваю: «Почему у вас такая нервность в лицах?»

Они говорят: «Испугались, перестали быть уверенными в том, что мы контролируем ситуацию».

Я говорю: вот с этой точки поподробнее – что вы сделали?

Я вам клянусь, они говорят: мы выключили его из сети, отключили рубильник, примитивно – кувалдой.

Представляете, разработчики испугались.

**Тосунян Г.А.:** Кстати, очень демократично.

**Читипаховян П.С.:** Короткий анекдот по этому поводу:

**«Испытания умной бомбы закончились неудачей: ее так и не удалось выпихнуть из самолета».**

*проф. МОВСЕСЯН А.Г. – проф. ЧЕРНИГОВСКАЯ Т.В.*

**Мовсесян А.Г.:** Короткий конкретный вопрос по теме «Мозг и язык».

Известно, что существуют люди, у которых мозговая деятельность опережает язык.

В итоге получается, что они комкают слова, у них возникает новая мысль – они предыдущую уже комкают и так далее.

Существуют и другие люди, которые, наоборот, очень медленно соображают, но говорят общие слова, пока у них не возникнет другая новая мысль.

Чем обусловлена такая разбалансировка?

Существует ли механизм, который позволяет гармонизировать этот процесс?

Спасибо.

**Черниговская Т.В.:** Обусловлено сбоями в работе нейронной сети или даже в работе буквально самого речевого аппарата.

Нужно копаться в такой истории, потому что это, может быть, моторика, может быть, артикуляционный аппарат так двигается.

С другой стороны, артикуляторный аппарат ни одного микродвижения не сделает, если мозг ему не прикажет.

Поэтому это все-таки мозг.

Поддается ли это коррекции?

Да, но во-первых, это в известных дозах, то есть не бесконечно.

Во-вторых, это отдельные специалисты – речевые терапевты, они же могут называться нейролингвисты.

Я приведу простой пример: может быть, вы помните очень хороший фильм «Король говорит» про английского короля, который заикался страшнейшим образом.

Кстати, блестящий фильм.

Там такой речевой терапевт, который его огромной работой, тренировкой довел до состояния, когда он все-таки мог речи произносить перед всей нацией, что очень трудная работа.

То есть это не пустячок.

**акад. ТОСУНЯН Г.А. – проф. ЧЕРНИГОВСКАЯ Т.В.**

**Тосунян Г.А.:** Спасибо, Татьяна Владимировна.

Вы сказали, что поддается коррекции в известных дозах.

Это мне подсказало более простой ответ: весь вопрос в количестве выпитого, тогда речь в ту или в другую сторону иногда балансируется очень быстро.

**Черниговская Т.В.:** Да, хорошо.

Кстати, Лотман Юрий Михайлович, с которым я тоже дружила и неоднократно выпивала.

Немецкий он знал хорошо, он заканчивал немецкую гимназию «Петришуле».

Это профессор, доктор филологических наук, историк, культуролог и семиотик, советский и российский литературовед, академик АН Эстонской ССР, работал в Тартуском университете, мировая звезда.

Ему приходилось говорить по-французски – это я академику Угрюмову посылаю привет, – но он мог делать это только после коньяка.

Он просто не мог открыть рот, выпивал коньяка – начинал говорить.

Кстати, это научно доказанные вещи, отпускаются эти тормоза, отчасти детектор ошибок опять же – привет Святославу Всеволодовичу.

*проф. РАН ОГАНОВ А.Р. – проф. ЧЕРНИГОВСКАЯ Т.В.*

**Оганов А.Р.:** Спасибо огромное, Татьяна Владимировна.

Вы упомянули в своем докладе, что человеческий мозг не компьютер.

Что имеется в виду, если точно сформулировать?

Что работа человеческого мозга не имеет детерминированного результата, а имеет вероятностный характер?

Если речь идет о детерминизме, можно ли сказать, что мозг у животных, которые в значительной степени детерминированы в своем поведении, является компьютером?

**Черниговская Т.В.:** Я сама с животными работала на другом уровне, а именно на поведенческом, поэтому мой ответ неполный.

Я бы сказала «да» на второй.

По поводу первого я бы уточнила: если мозг и компьютер, то точно не как те, с которыми мы имеем дело.

Как минимум не один, это факт.

Все то, что с алгоритмами (и тут искусственный интеллект, как бы мы его ни называли), нам не догнать – оно нас опережает.

**Оганов А.Р.:** Итак, животный мозг – это компьютер, человеческий – уже нет.

Поскольку человеческий мозг возник как результат эволюции животного мозга, то получается, что быть не компьютером оптимально с эволюционной точки зрения?

**Черниговская Т.В.:** Да, я в этом уверена, потому что это качественный скачок.

Это эволюция умудрилась, естественно.

Мы не знаем, как это могло быть, – может быть, это был акт творения (я хулиганю).

Господь смотрел-смотрел на это, говорит: «Чего-то вы медленно развиваетесь, подкрутим несколько хромосом, все будет в порядке.

У вас появится сложный язык, с помощью которого вы будете иначе думать, пойдет совсем другая жизнь».

Или инопланетяне прилетели и сделали то же самое – пусть вы нас побыстрее догоните.

Но это я фокусничаю.

А если серьезно, то никто не обещал линейного эволюционного процесса.

**Какова цель у эволюции, мы не знаем, если она есть, – это вообще вопрос к философам, здесь сидящим.**

Хотя вопрос, по-моему, не бессмысленный.

Ответ типа «чтобы эффективнее в этом мире жить», он меня не устраивает: встает вопрос – что такое «эффективнее»?

Тогда у кого больше кулак, тот и эффективнее?

Короче говоря, это длинный отдельный разговор.

**Тосунян Г.А.:** Спасибо.

Если бы в нашей дискуссии участвовали животные, услышали бы наше ощущение превосходства над ними, они бы между собой похихикали и сказали бы: «Успокаивайте себя, убаюкивайте, посмотрим, до чего вы доиграетесь, тогда поговорим».

**Черниговская Т.В.:** Все верно, согласна полностью.

**Тосунян Г.А.:** Коллеги, переходим к докладу Константина Владимировича Анохина.

Я его уже представлял – академик РАН и директор института имени его же деда.

Тема – «Откуда мы? Кто мы? Что нас ждет? Поиски ответов в науке о мозге».

## ДОКЛАД 3

**АНОХИН К.В.**

акад. РАН, д. м. н., директор Института перспективных исследований мозга МГУ им. М.В. Ломоносова, заведующий лабораторией нейробиологии памяти НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина

### **ОТКУДА МЫ? КТО МЫ? ЧТО НАС ЖДЕТ? ПОИСКИ ОТВЕТОВ В НАУКЕ О МОЗГЕ**

Доброе утро!

Во-первых, большое спасибо за приглашение.

Я очень впечатлен таким составом участников, хочу поприветствовать всех, кто находится в Zoom.

Я видел многие выдающиеся лица. Здравствуйте, Татьяна Владимировна!

Слушая нашу дискуссию, я беспокоюсь о двух вещах.

Первое – что существует огромное количество вопросов, которые можно задать по поводу мозга.

Начиная с бытовых: как это устроено у меня, или у моего соседа, или у моей собаки?

Заканчивая глобальными: что такое сознание, и есть ли оно у искусственного интеллекта?

Другая проблема, с которой я постоянно сталкиваюсь, – нейронаука имеет сегодня огромные знания.

И встает такой же вопрос, как в физике: как специалисту в области теории струн рассказать нефизику о том, что происходит в его области?

Боюсь этой сложности, но я попробую.

Три основных пункта моего выступления будут заключаться в следующем.

### **Первое.**

За последние 50 лет нейронаука, наука о мозге, получила огромное количество новых возможностей, методов и фактов.

### **Второе.**

Понимание принципов работы мозга приросло далеко не в таких пропорциях.

Если не стало даже расплываться в половодье фактов.

### **Третье.**

За эти полвека наука о мозге мало продвинулась в решении своего ключевого вопроса: как мозг определяет разум и сознание?

Я же буду утверждать, что тем не менее это и есть тот главный вопрос, который сегодня она обязана решить.

**Этот вопрос связан с нашим собственным существованием, с тем, кто мы такие, откуда мы пришли, куда мы идем и в чем сущность нашей души.**

Все эти вопросы долгое время были прерогативой религии.

Сегодня мы входим в исторический период, когда на них начнет отвечать наука о мозге.

Или, более широко, когнитивная наука, потому что для ответов на эти вопросы нужны также психология, лингвистика, философские науки.

Именно это, на мой взгляд, составляет главный нерв сегодняшних и завтрашних исследований мозга.

Таковы три моих основных тезиса, и я попробую их далее проиллюстрировать.

Начать я хотел бы со знаменитой фотографии Уотсона и Крика около открытой ими в 1953 году двойной спирали ДНК.

Но в конце 1980-х годов Уотсон перестроил работу возглавляемой им Лаборатории Колд-Спринг-Харбор от молекулярной биологии к исследованиям мозга.

И провел в 1990 году крупный научный симпозиум «Мозг», на котором заявил, что для XXI века мозг будет тем же, чем ген был для XX века.

Эту точку зрения разделяют сегодня многие ученые.

Второй знаменитый ученый на этой фотографии, Фрэнсис Крик, переехав в конце 70-х годов из Англии в США, тоже занялся изучением мозга и сознания.

И в начале 1990-х годов опубликовал об этом книгу «Удивительная гипотеза. Научные поиски души», в которой писал, что с точки зрения истории человечества главный предмет исследования мозга состоит не в лечении нервных заболеваний, каким бы важным это ни являлось, а в познании человеком истинной природы его души.

На Рисунке 1 изображено знаменитое полотно Гогена.



Рис. 1

Гоген считал эту картину главным трудом в своей жизни.

Она носит название «Откуда мы пришли? Кто мы? Куда мы идем?».

Гоген говорил, что ее нужно читать справа налево.

На правом ее крае расположена первая группа людей – женщины и новорожденный младенец – символ того, откуда мы пришли.

Центральная группа – это люди, занимающиеся различными видами деятельности, собирающие фрукты; может быть, это Адам, срывающий яблоко с дерева.

Совокупность этих человеческих занятий, по замыслу Гогена, характеризует то, кто мы есть.

И наконец, куда мы идем?

Это сидящая на левом фланге глубоко задумавшаяся старая женщина, а у ее ног белая птица – по Гогену, символ бессмысленности слов.

Долгое время на эти три экзистенциальных вопроса отвечали лишь разные религии: Бог, душа, бессмертие.

Но я буду говорить о поисках ответа на эти вопросы в традициях российской науки о мозге.

Поэтому под картиной Гогена приведены слова Ивана Петровича Павлова из его знаменитой Мадридской речи на Медицинском конгрессе 1903 года:

«В сущности, нас интересует в жизни только одно: наше психическое содержание. Его механизм, однако, и был, и сейчас еще окутан для нас глубоким мраком. Все ресурсы человека: искусство, религия, литература, философия, исторические науки – все это объединилось, чтобы пролить свет в эту тьму. Но в распоряжении человека есть еще один могучий ресурс – есть естествознание с его строго объективными методами. Эта наука, как мы все знаем, делает каждый день гигантские успехи».

Это было сказано более 100 лет назад. Посмотрим, что сегодня знает наука о мозге. Об этом Рисунок 2.



Рис. 2

Мы знаем, что в мозге около 100 миллиардов клеток и 100 триллионов контактов, так называемых синапсов, между ними.

Но дальше начинаются вещи, которые уже менее ясны.

Например, нейроны связаны друг с другом через свои длинные отростки – аксоны.

В мозге их безумные километры.

Но мы точно не знаем, сколько сотен тысяч или миллионов километров этих связей содержит наш мозг.

Некоторые пишут – 150 тысяч километров, некоторые – 1,5 миллиона, это еще предстоит понять.

Следующая цифра –  $10^{86}$  степеней свободы работы у этой системы.

Это гораздо больше, чем число элементарных частиц в известной нам части Вселенной.

Но как считались эти степени свободы, и насколько это цифра достоверна – отдельный вопрос.

Мой тезис здесь состоит в том, что к чем более сложным уровням организации работы этой системы приходим, тем меньше мы сегодня достоверно знаем.

Тем не менее за последние 50 лет в нейронауках произошла настоящая революция методов исследования.

Рисунок 3 показывает, что количество методов, которыми располагает сегодня нейронаука, несоизмеримо с тем, что было в 1988 году, тем более в 1968 году.

## Революция в методах исследования мозга

сделала возможной наблюдение и управление работой мозга на беспрецедентных пространственно-временных масштабах

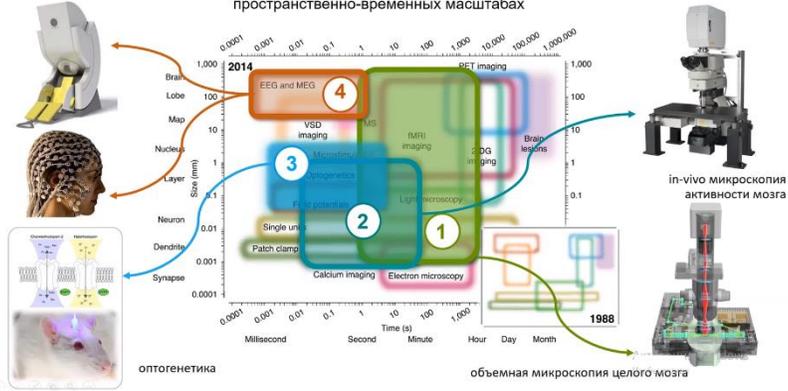


Рис. 3

Таким образом, первая особенность настоящего момента – огромное количество новых подходов и методов изучения мозга.

Второе обстоятельство, характеризующее сегодняшний день, – грандиозное увеличение самого масштаба нейронаучных исследований.

За последние десятилетия в мире запущена целая серия крупных национальных и международных проектов, посвященных изучению мозга.

Некоторые из них перечислены на Рисунке 4.

## Мировые программы исследований мозга

в последние годы все крупнейшие научные страны мира инициировали научные программы исследований мозга

«Мозг для 21 века будет тем же, чем ген был для 20 века»

Джеймс Уотсон  
(со-открыватель структуры ДНК)



«В изучении мозга настало время выйти на уровень научных исследований и разработок, невиданный с момента пика космической гонки»

Президент США Б. Обама в обращении к Конгрессу США

2013	США	BRAIN Initiative
2013	Евросоюз	Human Brain Project
2014	Япония	Brain/MINDS
2014	Израиль	Israel Brain Technologies
2016	Австралия	Australian Brain Alliance
2016	Ю. Корея	Korea Brain Initiative
2017	Канада	Canadian Brain Research Strategy
2017	Китай	China Brain Project

МЕДИЦИНА      ПРОМЫШ-      ВОЕННЫЕ  
ЛЕННОСТЬ      ПРИЛОЖЕНИЯ

Рис. 4

Примечательно, что многие из этих проектов ориентированы на фундаментальные проблемы работы мозга и на разработку новых технологий изучения мозга, а не на практические медицинские задачи, технологические, промышленные или военные приложения.

Одной из первых таких крупных программ стал флагманский европейский проект «Мозг человека», он был запущен сроком на 10 лет в 2013 году и имеет миллиардное финансирование.

В нем участвуют 124 научных учреждения Европы.

На год позже президент США Барак Обама объявил о начале в несколько раз более крупной по финансированию, чем в Европе, программы исследования мозга в США.

Она называется «BRAIN Initiative».

BRAIN – это аббревиатура Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies.

Под нейротехнологиями в этом проекте понимаются не технологии, направленные на диагностику и лечение медицинских состояний, а именно новые методы в понимании того, как работает мозг.

Идеология авторов этой программы состоит в том, что, когда у нас появятся такие методы, мы автоматически достигнем россыпи новых практических приложений.

Китай вступил в эту гонку позже.

Программа изучения мозга в Китае – она называется «China Brain Project» – долго готовилась, она даже сейчас не до конца оформлена.

Но китайцы заявили, что их программа будет больше по финансированию, чем в США.

Китайские идеологи программы рисуют ее как самолет, фюзеляж которого, его центральная часть – задача раскрытия нервных основ высших когнитивных функций.

А крылья самолета – две прикладные задачи.

Первая – это разработка эффективных подходов к ранней диагностике и терапии заболеваний мозга.

Вторая – развитие нового типа искусственного интеллекта, основанного на понимании принципов работы головного мозга.

Есть и другие национальные программы: в Австралии, Японии, Израиле, крупная корейская инициатива, канадская программа и так далее.

На что следует еще обратить внимание в связи с этими программами?

Рисунок 5 показывает, что в рамках этих программ много разработок двойного назначения, особенно в США.

## Программа BRAIN Initiative США (2014-2025)



- Приоритетом программы является разработка и использование технологий для получения фундаментальных знаний о функционировании нервной системы.
- В результате оценки задач и текущего состояния развития нейронауки, рабочая группа выделила анализ **сетей взаимодействующих нейронов** как особенно перспективную область для революционных открытий.
- Важнейшей миссией программы BRAIN является Цель #7: Интеграция новых технологических и концептуальных подходов, полученных при работе с Целями #1-6, для решения вопросов о том, **как динамические паттерны нейронной активности становятся мышлением, эмоциями, восприятием и принятием решений в здоровом и больном мозге.**

Активация Windows  
Чтобы активировать Windows, перейдите

Рис. 5

Там часть бюджета «BRAIN Initiative» вносят DARPA и ARPA – соответственно, военные и разведывательные ведомства США.

Эти исследования направлены на создание интерфейсов между мозгом и машинами, в том числе инвазивных интерфейсов.

DARPA фокусируется при этом на вживлении определенных типов электродов в мозг человека.

ARPA финансирует создание алгоритмов и компьютерных устройств, которые будут работать на принципах вычисления в головном мозге, в частности, в нейронных колонках как вычислительном модуле коры головного мозга.

И предпринимаются попытки повторить этот модуль в виде чипа в компьютере.

На Рисунке 6 отражены другие мировые тенденции современных исследований мозга.

На нем перечислено большое количество крупных транснациональных компаний, которые вкладывают в исследования нервной системы, извлечение практических следствий из этого.

## Другие мировые тенденции: инвестиции, компании



Рис. 6

Так, компания IBM еще в 2006 году заявила о своем отходе от производства обычных компьютеров и взяла курс перехода к компьютерам, реализующим когнитивные вычисления на основе различных нейроморфных технологий.

Компания Google имеет подразделения Google Brain и Deep Mind.

Другие гиганты IT-бизнеса также имеют специализированные подразделения, занимающиеся нейроморфным искусственным интеллектом и попытками разработать прямой интерфейс между мозгом и компьютером.

В частности, в 2016 году Илон Маск создал компанию Neuralink, призванную разработать погружаемые в мозг инвазивные нейроинтерфейсы для связи человека с системами искусственного интеллекта.

Если резюмировать предыдущие иллюстрации, то все перечисленные программы и проекты ведут к огромному числу исследований мозга и нарастанию количества ученых, занимающихся этим.

Как показано на Рисунке 7, только в одной из ежегодных конференций Общества нейронаук в США в 2018 году принимало участие 30 000 участников из 80 стран.

За 5 дней работы на ней были представлены сотни докладов, показано около 20 000 постеров, это около 40 км текста.

Еще цифры.

Только с 2009 по 2013 год, а это было еще 10 лет назад, до начала «Human Brain Project» и «BRAIN Initiative», было опубликовано 1,8 миллиона нейронаучных статей, что составляет 16% всей мировой научной продукции за этот период.



Рис. 7

**Начиная с 2009 года количество ежегодных публикаций в области нейронаук превышает число публикаций по физике и химии.**

Тренд нарастания веса этой научной дисциплины очевиден.

Итак, характерные особенности сегодняшнего состояния науки о мозге – большое число новых, революционных методов исследования и огромное число ученых и публикаций в этой области.

Но теперь я хочу перейти к следующему тезису своего доклада.

**Он состоит в том, что, несмотря на все эти потрясающие новые технологии и обилие фактов, наше понимание того, как работает мозг, особенно в тех более сложных областях, которые приближаются к человеческой психике, разуму, очень невелико.**

У меня нет возможности подробно обосновывать этот тезис, поэтому я ограничусь здесь лишь двумя суждениями.

Одно из них – высказывание выдающегося современного нейрочеловека, невролога Антонио Дамасио:

**«Идея о том, что у нас есть четкое представление о том, что такое мозг и что он делает, – чистый вздор».**

Рис. 8

Радикально?

Возможно.

Но это слова одного из лучших мировых экспертов в изучении мозга человека.

На следующем слайде показано видеообращение Джеймса Уотсона к участникам недавней элитной конференции по нейронаукам имени Фрэнсиса Крика.

Он говорит в нем следующее:

**«Сейчас в нейронауке очень интересное время, когда большое открытие еще только предстоит сделать – как информация хранится в мозге?»**

Рис. 9

Мы не знаем, где произойдет это открытие сущности мозга – в Китае или в странах западного мира.

**Но мне нравится мысль о том, что один или два независимых исследователя, совершенно не связанных традиционными представлениями, просто придумают его.**

**И ответ придет от думания, а не от эксперимента.**

Разумеется, эксперименты потребуются, чтобы подтвердить.

**Но нам нужна большая идея.**

И пока она у нас не появится, мы не знаем, что делать.

Так что, мне кажется, сейчас наступает перспективное время для Китая.

Или вообще всего не западного мира.

Ведь эта идея может прийти откуда угодно».

Я целиком разделяю это мнение Уотсона.

Итак, резюмируя все сказанное – три характеристики момента: революция в методах исследования мозга, стремительный рост числа исследований данных и отсутствие крупных принципиальных обобщений.

Каких обобщений, в какой именно сфере исследований мозга?

**Я согласен с Татьяной Владимировной, мы не раз с ней это обсуждали: накапливать все больше и больше фактов без концептуального прорыва бессмысленно.**

Мое мнение, что в исследованиях мозга не решен главный вопрос, который я неслучайно назвал MAIN question – Mind-brAIN question.

**Это вопрос о том, как соотносятся мозг и разум, мозг и сознание.**

**Для этого нам нужна научная теория мозга, которая прояснит, как материя мозга способна рождать субъективные явления.**

Так считают и многие другие ученые.

На Рисунке 10 приведены результаты опроса журналом «Science» большого числа ведущих мировых ученых во всех областях науки о том, какие самые важные вопросы, по их мнению, наука должна будет решить в следующие 25 лет.

**Как вы видите, на первом месте стоит вопрос о том, из чего состоит Вселенная.**

А на втором – каковы биологические основы сознания.

## Проблема «мозг и сознание» – крупнейшая нерешенная проблема современной науки

Две главные проблемы, которые науке предстоит решить в следующие 25 лет\*:

WHAT DON'T WE KNOW?

In Praise of Hard Questions

What Is the Universe Made Of?

What Is the Biological Basis of Consciousness

\* Опрос авторов журнала *Science* в связи с его 125-летием (*Science*, v.309, 2005)

«Сознание – величайшая тайна. Это, возможно, наибольшее из громадных препятствий на пути к нашему научному пониманию мира. Физика еще не завершена, но хорошо понята, биология разгадала многие древней тайны, окружавшие природу жизни. Наше понимание в этих областях не лишено пробелов, но оно не выглядит неустрашимым. Сознание, однако, остается таким же загадочным, как и раньше. По-прежнему кажется совершенно таинственными то, что продуцирование поведения должно сопровождаться внутренней жизнью.

Эта загадочность делает проблему сознания одним из наиболее волнующих интеллектуальных вызовов нашего времени.»

Дэвид Чалмерс, *Сознающий мозг* (2013)

Как нервные процессы в мозге приводят к возникновению субъективного опыта?

«Трудная проблема» сознания:



Рис. 10

**Тосунян Г.А.:** Это Киркоров был на фотографии?

**Анохин К.В.:** Похож, длинноволосый.

Но это знаменитый своим определением проблемы сознания австрало-американский философ Дэвид Чалмерс, снятый в те годы, когда он впервые выступил с формулировкой «трудные проблемы сознания».

Проблема эта, конечно, была известна как минимум несколько веков, начиная с поисков души в мозге или связи души с мозгом.

Я могу порекомендовать в связи с этим посмотреть пьесу великого драматурга Тома Стоппарда «Трудная проблема», посвященную именно современным научным поискам сознания и души.

Она была поставлена и у нас, в Российском академическом молодежном театре, и Стоппард приезжал на постановку.

А переводил эту пьесу с английского языка сын нашего выдающегося академика-физиолога Михаила Аркадьевича Островского – Аркадий Островский.

**Итак, резюме.**

**Мы очень много знаем о мозге сегодня в измерении количества фактов, статей, данных.**

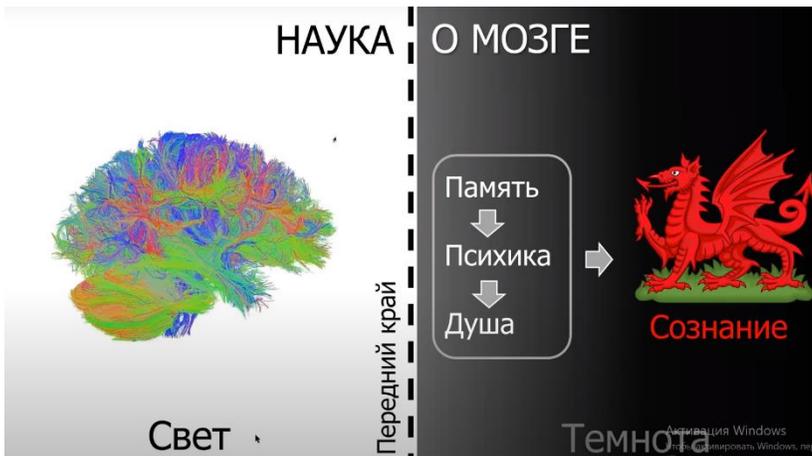


Рис. 11

Однако передний край этой науки находится в области вхождения во все еще темные вопросы: память, психика, душа (Рисунок 11).

А в центре этих вопросов, как раньше путешественники рисовали карты неизвестных земель, находится дракон.

Этот дракон – сознание.

Почему так важно решить именно этот главный вопрос в науке о мозге?

**Потому что живем мы в одном-единственном мире, и то, что изучают социология, антропология, психология, – это тот же мир, который изучают биология, химия, физика, нейронаука.**

Разрыв, который сегодня существует в этом понимании, должен быть заполнен.

И его заполнение будет иметь далеко идущие последствия, масштаб которых нам сегодня даже трудно представить.

Если будут вопросы, я могу рассказать, чем мы занимаемся в решении этой главной проблемы.

Если коротко, то 10 лет назад мы приняли на вооружение теорию, разработкой которой я занимался на протяжении нескольких десятилетий, потому что, только имея научную теорию, можно ответить на стоящие сегодня перед нейронаукой существенные вопросы.

**Теория носит название гиперсетевой теории мозга, и она имеет достаточно сложную структуру.**

**Но просто ее суть можно описать следующим образом: теория отвечает на вопрос, откуда возникают и как происходят D&D: Design – сложнейшее устройство нервной системы, обеспечивающее психику и сознание, и Diversity – огромное разнообразие разумов, которые населяют мир.**

Теория говорит, что в биологическом мире существует очень простой алгоритмический способ решения этого вопроса – дарвиновский алгоритм, состоящий всего из трех основных принципов, которые, будучи запущенными и работая долгое время (а время в алгоритме не имеет значения), способны создать невероятное

разнообразие видов биологических организмов в мире и сложнейшие формы их устройства.

Таким образом, как мы видим на Рисунке 12, простой дарвиновский алгоритм: один, два, три, а затем повторить на протяжении миллионов лет – создает невероятное многообразие и огромную сложность биологических организмов.

**Моя теория говорит, что к этому алгоритму в какой-то момент должен был прибавиться другой алгоритм, который вывел часть организмов животного мира на следующую стадию существования – когнитивного существования, разумного существования, чувственного существования, существования с психическими свойствами.**



Рис. 12

Теория предлагает три таких принципа, которые, будучи совмещены друг с другом, при многочисленных повторениях создают все многообразие сложных разумов.

В чем фундаментальное значение этой теории?

Она адресуетя к вопросам, с одной стороны, объяснения большого количества нейробиологических феноменов, с другой стороны – большого количества психологических феноменов, в том числе феноменов субъективного опыта от первого лица.

**Теория выводит из себя ряд объяснений, заключений и предсказаний.**

**Они начинаются с ответов на вопрос «откуда мы» – каким образом из комочка нервной ткани складывается сложнейшая сеть, начинающая обладать свойствами субъективных элементов, субъективного опыта.**

И с этим она приходит к тому, как устроена эта сеть, то есть «кто мы такие».

**Следствием из этой теории является и ответ на вопрос «куда мы идем».**

**Теория говорит, что если она верна, то после распада этой нейронной гиперсети разум больше не существует.**

**Надежд на продолжение личного существования после умирания у человека нет.**

**Следствие из этого: все, что необходимо и должен сделать человек: любить своих любимых, делать добро – нужно успеть сделать на протяжении жизни.**

Дальше существует лишь ничто.  
Спасибо.

**Тосунян Г.А:** Спасибо, Константин Владимирович,  
за глубокий, содержательный доклад.

Перейдем к вопросам, а потом уже – к общему об-  
суждению всех докладов.

Пожалуйста, коллеги, вопросы.

*проф. РАН ОГАНОВ А.Р. – акад. АНОХИН К.В.*

**Оганов А.Р.:** Спасибо огромное.

Тоже очень thought-provoking доклад, провоцирует на разные мысли.

В истории жизни было несколько эволюционных прорывов, например, когда жизнь вышла на сушу.

Я так понимаю, что это было сделано не одним организмом, а несколькими, более или менее параллельно.

Изначально жизнь сформировалась в водоемах, и когда живые организмы перешли на сушу, новая экологическая ниша была освоена.

Затем некоторые организмы научились летать.

Таких организмов было много: насекомые, динозавры, археоптерикс, а затем птицы.

Еще один эволюционный прорыв в истории жизни на земле был связан с появлением сознания, когнитивных способностей и культуры, связанной с этим.

**Прорыв, который совершил человек своим появлением.**

**Но этот прорыв он совершил, похоже, в одиночку.**

Прежние прорывы, в которых организмы занимали новые экологические ниши, приводили к резкому усилению возможностей организмов, они делались параллельно несколькими организмами, которые затем в этой нише конкурировали.

**А человек почему-то этот прорыв совершил в одиночку, завоевывая ноосферу, формируя ее, не имея никаких конкурентов, кроме самого себя.**

Как так получилось?

И почему именно этот вид создал сознание и культуру?

**Анохин К.В.:** Я не имею пока ответов на вопросы, как так получилось и почему именно мы.

Но Вы правы в том, что разум и первичное сознание, что определяется сегодня как сознание, свойственное животному, возникали, видимо, несколько раз параллельно в разных таксонах и ветвях эволюционного дерева.

Для этого в этих разных таксонах могли использоваться разные химические посредники в нервной системе, разные клеточные элементы, составляющие нервную систему.

А человек вышел на следующий критический переход один.

Относительно того, как осуществлялся этот переход, есть разные гипотезы, но почему именно он – слишком неясный пока вопрос.

**акад. УГРЮМОВ М.В. – акад. АНОХИН К.В.**

**Угрюмов М.В.:** Спасибо большое, Константин Владимирович, очень интересный доклад.

Вы рассказали о том, какие существуют международные программы, о том, какие новые методы изучения мозга применяются, какие идеи высказываются.

Но я ожидал услышать, хотя Вы не обязаны были об этом говорить, какие основные достижения в понимании работы мозга были сделаны в последние годы.

Что-то, наверное, было вскользь, но не то, что я и, возможно, другие участники семинара ожидали.

И второе – я не услышал ни одного слова о том, какие достижения в этой области науки были сделаны в Советском Союзе и в России.

Много звучало о достижениях китайцев, американцев, но не русских.

А все-таки можно рассказать, насколько конкурентоспособны в нейронауке в широком смысле слова, включая клинические, неврологию, были ученые в Советском Союзе и сейчас в России?

Вот эта пара вопросов, на которые я хотел бы получить ответы.

**Анохин К.В.:** Спасибо большое, что задали их.

Отвечаю коротко на первый вопрос.

Мне представляется, что крупнейшие достижения, которые были сделаны за последние десятилетия в области изучения мозга, касаются, во-первых, прорыва в подходах и понимании работы бодрствующего мозга человека, связанного с развитием соответствующих методов

исследования активности целого, системно работающего мозга.

Во-вторых, в понимании детализации, количества, типов, устройства, связей, онтогенеза формирования точной нейронной сети.

Если первое можно охарактеризовать по аналогии с исследованиями генома в понимании генома как целого и его функционирования, то второе – это детализация элементов этой структуры, в том числе конкретных генов, которые специфицируют нервную систему.

И третье – переход от изучения мозга раздробленного, в виде культур нервных клеток, срезов мозга, к мозгу бодрствующему, действующему, интересующему нас с точки зрения вопроса Фрэнсиса Крика о природе человеческой психики.

Я вижу эти три момента на протяжении последних 40 лет как отчетливые тренды.

В отношении российской и советской науки есть выдающаяся и одновременно грустная история.

**В России впервые физиологами была ясным образом сформулирована программа объективных исследований мозга с точки зрения его высших процессов, психики.**

Сеченов был первым из физиологов мира, который сформулировал такую программу.

Но необходимых методов для ее реализации во времена Сеченова не было.

Однако дальше появились Иван Петрович Павлов, Владимир Михайлович Бехтерев, которые разными

подходами нашли экспериментальные способы исследования физиологии высших функций мозга, даже не имея способов глубокого проникновения в работу нервных клеток и нервных сетей.

В период с начала до середины XX века в СССР произошёл просто взрыв развития различных направлений физиологии: физиологии высшей нервной деятельности, клеточной физиологии, эволюционной физиологии, сравнительной физиологии, физиологии, связанной со второй сигнальной системой, и так далее.

Из двух десятков физиологических лабораторий, которые были в России в начале XX века, разрослись сотни лабораторий.

И СССР в это время был настолько передовой страной в изучении мозга, что к нам приезжали зарубежные ученые изучать специфику российского опыта, многие работы отечественных ученых на Западе были специально переведены на английский язык.

В 1958 году именно в Москве на конференции по электрофизиологии была организована Международная организация исследований мозга – IBRO, где мы как страна активно участвовали.

Существовала также обширная программа «Интер-мозг» между странами социалистического лагеря, которая координировала эти международные исследования за десятки лет до появления таких крупных западных программ на мировой арене.

Всплеск развития методов, подходов и интереса к исследованию мозга пришелся в мире на 1990-е годы.

В 1990 году конгресс США объявил годы с 1990-го по 2000-й десятилетием мозга, и вслед за этим Евросоюз тоже объявил этот период десятилетием исследования мозга.

Это было неслучайно.

Это было вызвано и медицинской необходимостью, и появлением новых возможностей.

Те методы, о которых я рассказывал, это сложнейшее оборудование было разработано в эти годы.

Но мы помним, в каком состоянии находилась наука в эти годы у нас в стране.

У нас этого оборудования не было и по-прежнему много где нет.

Вот краткая характеристика произошедшего.

При этом в российской науке накоплен очень большой опыт предыдущих десятилетий, концептуальный опыт в исследованиях мозга.

Но, на мой взгляд, при том, что происходит с мощным развитием нейронауки в мире, он тает, как шагреневая кожа, на него рассчитывать уже не приходится.

Эти стулья находят уже другие...

*проф. МОВСЕСЯН А.Г. – акад. АНОХИН К.В.*

**Мовсесян А.Г.:** Скажите, а почему Вы не упоминаете в качестве революционного открытия в 1990-х годах прошлого века нейротрофического фактора мозга и доказательств того, что нервные клетки восстанавливаются?

Если долгое время считалось, что они вообще не восстанавливаются, и мы привыкли к этому, то в конце прошлого века было доказано, что они восстанавливаются, в том числе нейроны головного мозга восстанавливаются.

Это, мне кажется, революционное открытие.

**Анохин К.В.:** Да, и еще десятки таких революционных открытий, как нейротрофические факторы.

А значит, это не тот масштаб, который позволяет осветить настоящий доклад, нужны более крупные вехи.

Нейротрофические факторы (первый из них – фактор роста нервов) были открыты существенно раньше, в 1940–1950-е годы Ритой Леви-Монтальчини, получившей за это вместе со Стенли Коеном Нобелевскую премию 1986 года.

Нейротрофический фактор мозга, или BDNF, был открыт позже.

Этот фактор связан в значительной степени с развитием нервной системы, хотя и с ее пластичностью тоже.

В отношении второго вопроса: безусловно, можно назвать революционным переоткрытие в 1990-е годы открытия Джозефа Альтмана 1960-х годов, что нейроны в мозге взрослых животных, в том числе человека, продолжают делиться.

**САТАРОВ Г.А.**

к. т. н., президент Фонда ИНДЕМ

**Сатаров Г.А.:** У меня вот какой вопрос.

В своем выступлении Вы, на мой взгляд, проводили очень важную мысль о взаимодействии нейронаук с другими науками, в частности, психологией, социологией, антропологией.

А в Вашем институте какие-то исследования, уже междисциплинарные, в таком направлении проводятся?

**Анохин К.В.:** Нет, не проводятся.

У нас очень маленький институт, всего дюжина молодых ребят.

Мы работаем глубоко в мозге животных очень сложными методами, которые позволяют смотреть, как работают отдельно нервные клетки, или управлять их работой в мозге бодрствующих животных.

Это можно делать только с помощью специальных генетических методов, поэтому это исследование только на животных.

Это одна сторона.

**Но с другой стороны, в МГУ два года назад было создано 7 научно-образовательных школ, которые объединяют исследования разных факультетов вокруг той или иной проблемы.**

**И одна из них называется «Мозг, когнитивные системы, искусственный интеллект».**

Туда входят группы и преподаватели с факультетов психологии, биологии, фундаментальной медицины, философии, мехмата, ВМК, физфака, а также несколько научно-исследовательских институтов.

И там такие исследования ведутся.

13 апреля у нас будет научная конференция этой школы по конкурсу междисциплинарных проектов в этих областях исследования, которые задуманы как некоторое восстановление в МГУ системы грантов РФФИ.

**ПЕТРЕНКО В.Ф.**

чл.-корр. РАН, д. п. н., заведующий лабораторией  
психологии общения факультета психологии МГУ  
им. М.В. Ломоносова

Относительно первого доклада и такого стиля мышления я хочу сказать, что, когда говорят «мыслит мозг», «сообщает что-то мозг», еще что-то делает, мозгу приписывается субъектность в философском или психологическом понимании – мозг все делает.

Иногда докладчик Медведев говорил о нейронах примерно в той же логике.

Мне вспоминается старая дискуссия между Евгением Николаевичем Соколовым и Александром Романовичем Лурия, где Соколов придерживался такой же логики.

И Лурия упрекал его в том, что он населяет мозг нейронами, фиксирующими «лицо твоей бабушки» и другие какие-то конкретные объекты.

**Мне кажется, этот перенос на мозг представлений, которые накопились в философии, в психологии, наделяя его субъектностью, не совсем корректен.**

Мне в этом плане очень понравился доклад Татьяны Черниговской о необходимости поиска новой парадигмы, нового подхода в понимании и сознании мозга и субъекта.

Черниговская вслед за психологом Владимиром Петровичем Зинченко видит решение этих проблем в языке, а еще более узко – в широком языке искусства.

Работами Бахтина введено понятие «диалогичность» – мышление как своеобразный диалог двух и более субъектов.

**Я не знаю, может ли человек энергично мыслить после определенного возраста о том, что было затронуту в дискуссии, но после определенных болезней (типа ковида) забываешь множество понятий и трудно дискутировать.**

Еще раз я благодарю Татьяну Черниговскую за ее идеи.

**Половин того, что я хотел говорить, уже заблокировалось кратковременной памятью.**

Мысль о том, что и человеческое мышление, и человеческое сознание диалогично, но диалогичность может рассматриваться более широко.

**Квантовая физика показывает в работах Алена Аспе, например, что не информация, а состояние могут передаваться практически мгновенно, и поэтому возможность переноса сознания и каких-то идей может осуществляться практически мгновенно.**

Я посещал в Институте Штейнберга семинары по астрофизике, и там убедительно авторы-академики (к сожалению, они уже умерли) показывали фрагменты простейших организмов, которые переносились в результате падения метеоритов на Землю.

**Такое объективное доказательство феномена панспермии – передачи жизни из космоса.**

Но современная квантовая физика показывает и возможность переноса не информации, а неких состояний, даже отдаленных от Земли на огромные расстояния.

Можно предполагать и влияние других цивилизаций на земную эволюцию.

Спасибо.

**МЕДВЕДЕВ П.А.**

д. э. н., профессор, финансовый омбудсмен  
Ассоциации российских банков

У нас много было интересных «Рабочих завтраков», но, кажется, мы сегодня поставили абсолютный рекорд.

Я благодарен всем докладчикам, но должен бросить горький упрек Святославу Всеволодовичу.

Он одной своей фразой окончательно испортил мой характер.

Он сказал, что умные люди живут долго.

Мне так много лет – больше, чем любому из здесь присутствующих, – что я уже, конечно, путаюсь в логике и уверен, что тот, кто долго живет, тот умный.

Святослав Всеволодович упомянул Колмогорова.

Мои студенческие и аспирантские годы на мехмате Московского университета пришлись на то время, когда Колмогоров особенно остро интересовался логикой и проблемами коммуникации между людьми.

Кажется, он в это очень короткое время был заведующим кафедрой логики, настолько ему логика была дорога.

Это я от Колмогорова узнал, что та логика, которой мы пользуемся (самые умные из нас), противоречива, что логика Аристотеля или логика, которая приписывается Аристотелю, приводит к противоречиям.

Математики, которые, конечно, тоже тысячелетиями пользовались логикой Аристотеля, хотя и были очень осторожны, не избежали противоречий в математике и проблем из-за логики.

Колмогоров говорил, что не то чтобы совсем не важно, чувствует человек логику Аристотеля или нет.

И чувствующий и не чувствующий в критической ситуации нередко с помощью своих рассуждений делают неверные выводы.

Математики придумали правильную логику, которая не приводит к противоречиям.

Но она очень бедная и для физиков, и для химиков.

Она не годится для того, чтобы что-то открыть.

Приходится мучиться с логикой Аристотеля.

Далее, с коммуникацией.

Колмогоров несколько раз нам, студентам, говорил, что люди понимают друг друга по сочувствию.

Объяснял это он как минимум двумя способами.

Один способ такой: мы не можем быть уверенными, что одинаково понимаем слова, потому что слова мы можем объяснить друг другу только с помощью слов.

Второе объяснение он приводил с помощью ссылки на Норберта Винера, дедушки всемирной кибернетики.

В одной из своих книг Норберт Винер пересказывает произведение третьестепенного английского писателя «Обезьянья лапа».

Произведение просто никуда не годное, но Норберт Винер его пересказал чрезвычайно остроумно и точно для того, чтобы подчеркнуть мысль Колмогорова – «мы понимаем друг друга по сочувствию».

В пересказе Норберта Винера одни и те же фразы разными сторонами понимаются катастрофически по-разному.

И в конце концов это разное понимание приводит к большой беде.

Спасибо.

**Тосунян Г.А.:** Спасибо.

Пожалуйста, Роберт Искандерович, Вам слово.

**НИГМАТУЛИН Р.И.**

акад. РАН, д. ф.-м. н., научный руководитель  
Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН

Я считаю, что к науке о мозге относятся анатомия, физиология, психиатрия, филология, языкознание.

Сегодняшние рассуждения о мыслительной деятельности относятся пока только к околонатуре на границе науки, мудрости и религии.

**Глубинные рассуждения, что такое жизнь и душа, всегда будут волновать нас, но это таинство – на уровне веры и никогда не будет познано научными методами.**

**Тайна сия так таинством и останется.**

**Тайна сия, почему физический объект, состоящий из жидкости, твердой фазы и газа, атомов и молекул, начинает думать о самом себе, – это, к сожалению, уже сводится к вере, то есть к ненаучной сфере.**

Хотя даже без научных данных древнегреческие философы провидчески высказывались об атомарном строении вещества.

Приведу покорившую меня поэтическую (но ненаучную) идею великого поэта Валерия Брюсова:

Еще, быть может, каждый атом –  
Вселенная, где сто планет;  
Там всё, что здесь, – в объеме сжатом,  
Но также то, чего здесь нет.

Так и современные философы могут рассуждать о глубинах души и почему материальный объект может думать о самом себе.

Но это не создаст новый продукт для лечения, педагогики и другой практической деятельности.

Есть философия.

Но в философии помимо науки большое значение имеет мудрость, что делает философию особой сферой деятельности.

Сегодняшняя тематика, являясь околонукой, – для свободного от работы времени.

Она не приведет к практическим результатам, но может сделать нас чуточку мудрее.

И мы всегда будем думать об этом, порой мучительно.

Я прошу прощения за такое нетрадиционное провокационное заявление, которое может показаться вызовом нашим докладчикам.

Это не вызов, а печаль.

**Тосунян Г.А.:** Спасибо.

Я так понял, это комплимент в адрес всех докладчиков и в адрес нашего сегодняшнего заседания.

**Нигматулин Р.И.:** Конечно, комплимент и печаль, что не всё мы будем знать, к сожалению.

Последнее таинство мы никогда не познаем.

**ЛЕКТОРСКИЙ В.А.**

акад. РАН, д. филос. н., главный научный сотрудник  
Института философии РАН

Спасибо большое за предоставленную возможность.  
Я скажу несколько слов.

Дело в том, что я знаю очень хорошо двух докладчиков из ныне выступавших, это Татьяна Владимировна и Константин Владимирович.

И сегодня было очень интересно, все три доклада были замечательны.

Речь идет не просто о каких-то науках, которых великое множество, а о науках, которые связаны с пониманием того, что такое человек.

Как сказал Константин Владимирович, откуда мы, кто мы и куда мы идем.

Речь идет о каких-то грандиозных вещах.

Такого не было раньше, когда человек пытается проникнуть в мозг, пытается менять самого себя с помощью системы искусственного интеллекта, и неизвестно, чем все это кончится, может, это плохо все кончится.

Наука нужна, без науки никуда, но нужна и мудрость.

Вот это как раз тот момент, когда мудрость и наука должны соединиться вместе.

Речь сейчас идет о том, чтобы сохранить самого человека.

Илон Маск неслучайно выступил со своими заявлениями и предупреждениями, потому что сейчас мы действительно достигли такой стадии, когда неизвестно, чем все это может закончиться.

В этой связи я только обращаю внимание на три маленьких вопроса.

Первое.

Про мозг очень много узнано, масса фактов, как сегодня было нам хорошо рассказано, однако многих вещей мы не понимаем.

Остается тот же самый фундаментальный вопрос: что такое сознание?

Как замечал известный философ Чалмерс, на которого ссылался Константин Владимирович, почему не все когнитивные процессы происходят в темноте?

Дело в том, что многие познавательные процессы прекрасно происходят у человека в бессознательной форме.

Откуда сознание взялось, в чем его роль состоит? Может быть, оно не нужно вообще?

Если нужно, то зачем оно нужно, и как оно появилось?

Разные ответы на эти вопросы есть, дискуссия на эту тему идет, но вопрос все равно остается.

Это первый вопрос.

Второй вопрос.

Изучая мозг, мы много знаем о нашем мышлении, о соответствующих центрах в нашем мозге, которые связаны с теми или иными конкретными процессами: с памятью, с восприятием, с рассуждением.

Но если даже мы будем хорошо знать это, мы не ответим на вопрос, что такое мысль и мышление.

Я объясню почему.

**Как человек возник, не будем обсуждать.**

Почему он возник?

**Есть мнение, что это была ошибка эволюции, какая-то случайность.**

**Была случайность или не была?**

**Может быть, и была, но человек возник, и возник, имея некоторую ущербность по отношению к остальным живым существам.**

Когда рождается ребенок, он не умеет ходить, нужно учить его этому, а также учить говорить, чтобы он стал полноценным человеческим существом.

Но ведь человек не только выжил.

Он стал властителем планеты в некотором смысле.

Как это произошло?

Потому что он протезы изобрел.

В Южной Африке есть такой человек, который лишился ноги, ему сделали протезы, и он стал так быстро бегать на протезах, что начал опережать всех остальных.

Человек – это существо во многом искусственное.

То, что человек придумал: орудия труда, язык, мир культуры – это то, что не природой создано, а человеком, искусственно создано, в этом искусственном мире человек и существует.

Мышление возможно тогда, когда есть не просто какие-то процессы, в мозгу происходящие, а когда есть

нормы мышления: вот так нужно мыслить, должно, а так нельзя.

Откуда это взялось?

В мозгу самом по себе этого нет.

Это есть в языке, в логике, в текстах.

Культура существует вне человека, вне мозга, это особый идеальный мир.

И этот мир, конечно, влияет на мозг, но влияет как существующий в особом измерении.

Он существует не в потустороннем «мире идей», как считал Платон, а в мире, созданном самим человеком: в орудиях труда, языке, научных, философских, литературных текстах, приборах, технологиях.

Это и есть своеобразные протезы для человека.

Есть несколько вопросов, на которые мы отвечаем, когда пытаемся что-то познать.

Первый вопрос: как это происходит, или что мне делать, чтобы достичь какой-то цели?

Сначала мы делаем нечто одно, потом другое, потом третье – совершаем некоторые действия.

Второй вопрос: а почему это происходит?

Почему если сделаю нечто, то что-то другое возникнет?

Какие процессы происходят в мире, как они порождают друг друга?

Наука этим специально занимается: находит в мире законы, инварианты, корреляции.

А есть третий вопрос: зачем это делать?

И должно ли, нужно ли это делать?

Никакая наука, естественно, на эти вопросы не отвечает.

Нормы нашей деятельности, нормы поведения, нормы жизни, нормы мышления и ценности, от которых зависят наши цели, они именно в этом третьем мире находятся, в идеальном мире, в мире культуры.

Был Аристотель, великий философ античности.  
Он что, был глупее наших современников?  
Да не глупее, он был гораздо умнее.  
А мыслил совсем иначе.

**Аристотель, например, будучи умным человеком, считал, что, если мы хотим познать, как устроен мир, то мы не можем ставить эксперименты.**

Ведь, ставя эксперименты, я создаю искусственные условия, я нарушаю природные процессы, это чуждо самой природе.

**Если хотите знать, как природа работает, опишите то, что вы видите, и думайте об этом, размышляйте, стройте какие-то гипотезы.**

Кажется, что это естественный способ мышления.

**А потом все перевернулось, и оказалось в XVII веке, что для того, чтобы узнать, как мир устроен, нужно его корезить, вламываться в него, эксперименты ставить.**

**Аристотель сказал бы, что вы дураки, вы не умеете мыслить, то, что вы делаете, это нерационально.**

**Что считать рациональным?**

**Что считать мышлением?**

## **Представления об этом исторически меняются.**

Не потому, что мозг меняется.

Биологический мозг у нас тот же самый, что и у Аристотеля.

**Значит, ответов на вопросы: что такое сознание, что такое личность, что такое я, что такое мышление, как нужно мыслить? – вы в мозгу не найдете.**

На эти вопросы можно найти ответ, если поставить изучение мозга, включив его в более широкую систему.

Во-первых, нужно будет учесть, что мозг находится в голове, а голова на теле.

А что такое тело?

Это наличие конечностей.

Познающее существо взаимодействует с миром с помощью рук, ног, движется, что-то делает, и животные так действуют, будучи вписанными в среду, существующую вне их мозга.

А для человека – еще и искусственный мир, мир культуры, который он сам создал и о котором я говорил.

Сегодня идет речь о том, как сохранить самого человека.

Мир искусственных интеллектуальных систем угрожает человеку.

Маск неслучайно бьет тревогу по этому поводу.

Сейчас стоит вопрос о том, как сохранить автономию человека, свободу выбора, то есть его ответственность за свои поступки, а значит, и его статус человека.

С моей точки зрения, перспективы исследования мозга связаны с вписыванием этих исследований в

систему когнитивных наук, куда входят также психология, философия, лингвистика, разработки в области искусственного интеллекта.

Каково же будущее человека, куда мы идем?

Об этом сегодня говорили, обсуждали вопросы об эволюции, о том, как появились первые живые существа, как они сначала в море плавали, потом на сушу вылезли, потом полетели, а потом появился человек.

**Есть популярная теория о том, что человек возник в результате случайности: какие-то гены появились, может быть, произошла какая-то мутация.**

**Как сказал один американец в статье, которая называется «Человек как ошибка эволюции», с точки зрения биологии появление человека было эволюционной ошибкой, человек не должен был выжить, но выжил благодаря созданию искусственной среды.**

А есть концепция иная: процесс глобальной эволюции имеет некоторую направленность, и в этом процессе человек появился не случайно.

Об этом писали наши философы, которых относят к школе русского космизма: Н. Федоров, К. Циолковский, В. Вернадский.

Они считали, что человек имеет космическое предназначение.

С этой идеей связана знаменитая концепция ноосферы, разработанная В. Вернадским.

Этот вопрос открытый, дискуссии об этом продолжаются.

Но сегодня ясно и другое: сейчас речь идет о будущем самого человека и созданной искусственной технологической цивилизации; вопрос в том, как бы созданные человеком технологии не задушили его самого.

В этой связи вопросы о мозге, о том, как его исследовать и какова его роль в жизни, как с помощью мозга решить современные проблемы, являются одними из самых животрепещущих.

Сегодняшние доклады были замечательны во многих отношениях, я с большим вниманием их слушал.

Это то, чем надо заниматься.

В решении этих вопросов наука и мудрость должны соединяться.

Говорят, много есть людей умных, но мало мудрых.

**Ведь можно быть очень умным в решении частных вопросов и дураком по большому счету.**

Мы пришли к выводу о том, что ум и мудрость должны быть в единстве.

**САТАРОВ Г.А.**

к. т. н.

Спасибо.

Я чрезвычайно благодарен Владиславу Александровичу, поскольку то, что он сказал, позволит мне сократить свое выступление, потому что он сказал многое из того, что собирался сказать я.

Вы знаете, что существует очень много определений культуры, поэтому не будет большим преступлением, если я приведу еще одно.

Культура – это результат вынесения за пределы человеческих тел и, если угодно, человеческих групп, включая вид, их функций, которые позволяют им быть, появляться, выживать.

Не нужно много фантазии для того, чтобы найти огромное количество подтверждений этого определения.

Я приведу только одно.

Мы, когда говорим «пищеварение», говорим об этом как о функции организма, но почему-то забываем о тепловой обработке пищи, которая придумана как раз в рамках культуры, и это человеческое изобретение, оно же ведь не только потому, что есть животные, которые тоже прибегают к некой обработке пищи, давая ей быть не сразу съеденной, а неким образом преобразоваться, когда пища убита, но еще не съедена.

Мы прибегаем к тепловой обработке, и это, как известно, позволило произвести еще огромное количество открытий, включая те, которые производятся сейчас.

**Тосунян Г.А.:** Чтобы изобрести хаш, в частности.

**Сатаров Г.А.:** Вот, одно из лучших изобретений, это мы все знаем.

Это важно, потому что появление культуры – это появление, как известно, нового типа эволюции, которая идет с гораздо большей скоростью.

И что я хочу подчеркнуть, очень важно: частично эволюция культуры участвует в эволюции вида нашего sapiens.

Не буду приводить примеры, тут довольно много их.

Это пример того, как появляется некое новое качество, когда взаимодействуют однородные элементы, – известно, это называется эмерджентность.

И так множество взаимодействующих людей порождают некое новое качество, которое называется культура, а потом они начинают вместе эволюционировать.

Но существенный разрыв в скорости; здесь уже упоминалось об эволюции такой части культуры, как технологии.

Я хотел бы к этому добавить, что такая часть культуры, как наша социальность, эволюционирует несопоставимо медленнее, порождает колоссальнейшие проблемы, которые в том числе мы переживаем сейчас по полной программе, да и раньше переживали.

Ровно то же самое происходит и с мозгом: есть нейроны, эти нейроны друг с другом взаимодействуют, каждый нейрон взаимодействует относительно объема мозга с небольшим количеством нейронов и абсолютно не знает, что получится в результате, и не имеет никакой цели, кроме цели личной – взаимодействовать.

Если он не будет взаимодействовать, если он останется в одиночестве, запускаются программы саморазрушения; вместо него появятся какие-то другие, более координированные нейроны.

То же самое происходит с людьми.

Люди взаимодействуют с относительно ограниченным количеством людей.

Они не знают, к чему это приведет, у них есть личные цели или групповые цели, но им трудно представить себе, вернее, так: можно напридумывать огромное количество целей.

Тем более что слово «цель» – изобретение культуры, и потому совершенно не обязательно оно должно приписываться нашим деяниям.

Наша культура есть порождение наших мозгов, наших взаимодействующих мозгов.

Изучать мозги без изучения нашей культуры, в частности, нашей социальности, – совершенно бессмысленное занятие.

Представьте себе, что мы оторвали бы изучение нейронов от изучения мозга.

Мы можем себе это представить?

Нонсенс.

Но мы отрываем изучение мозгов, тех самых интерфейсов, которые образуют наши группы, наш вид в максимальном случае, от культуры, от того, что мы породили, и думаем, что у нас что-нибудь получится.

Это бессмысленно.

В первую очередь это касается проблемы сознания.

Я завершаю и обращаю ваше внимание на сей факт.

Я знаю мало языков, к сожалению, это русский и английский, но и в том, и в другом языке выражение «потерять сознание» образовано лингвистически практически одинаково и означает одно и то же – это потерять возможность коммуникации с другими.

Вот и все.

**Тосунян Г.А.:** Спасибо, Георгий Александрович.

Мы вышли уже за рамки четырех часов, поэтому еще буквально две-три минуты для комментариев, и после – заключительное слово докладчикам.

Хотя и очень интересно, но бесконечно сидеть тоже невозможно.

Пожалуйста, коллега Алмаев Николай Альбертович.

**АЛМАЕВ Н.А.**

проф. РАН, д. п. н., ведущий научный сотрудник  
Института психологии РАН

Я полностью поддерживаю, конечно, всех предыдущих докладчиков, они действительно высказались очень интересно о состоянии наших психофизиологических, нейрофизиологических наук.

Конечно, нельзя не отметить то, что у нас не хватает связи между конкретными нейронными исследованиями и исследованиями целостной организации психики и мозга.

Тем не менее хочу сказать про наш институт, в котором где-то 40% исследователей на самом деле занимаются физиологией параллельно с психологией.

60% у нас – это чистая психология, история, социология, а около 40% – это психофизиология.

Для нас самый выдающийся ученый, мыслитель, который есть в этой области, – это дедушка уважаемого Константина Владимировича, Петр Кузьмич Анохин.

В 1970-е годы, когда он творил, тоже было известно, что нейронов миллиарды, связей между ними огромное количество.

Как они интегрируются?

А они интегрируются за счет функциональных систем.

В нашем институте это всеобщее убеждение, его разделяет не только Юрий Иосифович Александров, глава нашей психофизиологической лаборатории, но и все остальные, а у нас действительно около 40% занимаются физиологией, и мы это находим очень продуктивным.

Направление Петра Кузьмича Анохина дает нам возможность интегрировать физиологию в психологию в наибольшей степени, не распадаясь на частные исследования, и это дает определенную надежду на то, что, хотя и не хватает нам финансирования и всего прочего, но Россия еще не списана, не кончена, потому что были вот такие великие люди.

**УГРЮМОВ М.В.**  
акад. РАН

Гарегин Ашотович, спасибо большое за возможность выступить, тем более что Вы меня обозначили как со-докладчика в самом начале заседания.

Я потрясен разносторонностью нашей аудитории, что позволяет обсуждать широкий спектр проблем.

Однако иногда у меня возникает ощущение, что мы в процессе обсуждения теряем основную нить и начинаем обсуждать то, что даже косвенного отношения к мозгу не имеет.

Я сейчас постараюсь подвести итоги, как они представляются, обсуждения сегодняшних докладов и выступлений в прениях по исследованиям мозга.

**Первая проблема – это исследования функций мозга, вообще роль мозга в нашей жизни.**

**Вторая проблема – это предметное определение соотношения «мозг – сознание».**

**Третья проблема – оценка соотношения между понятиями о мозге и искусственном интеллекте.**

Прежде всего – роль мозга в нашей жизни.

**Мозг управляет двумя функциями, без которых мы просто жить не могли бы, причем не только люди, но и животные.**

К этим функциям относятся воспроизводимость, или, другими словами, репродукция, а также адаптация к среде, к изменяющейся внутренней и внешней среде.

Понятно, что если мы не будем воспроизводиться, то дальнейшее обсуждение проблемы сохранения жизни будет беспредметным.

**Но если мы будем воспроизводиться, то должна быть гарантия того, что организм выживет при изменении внешней среды, причем среды не только физической, климатической, температурной, но и социальной.**

**С этой точки зрения мы можем рассматривать биологический организм как модель организации и функционирования общества и государства.**

В этом контексте я высоко оцениваю лекции И.П. Павлова «Об уме вообще, о русском уме в частности», которые он прочитал в 1918 году.

В этих лекциях можно найти много аналогий с тем, что мы наблюдаем в нашем обществе сегодня, – отсутствие адекватной оценки условий социальной среды.

Так, Павлов говорил: «Если я, никогда не протягивавший голос для пения, никогда пению не учившийся, воображу, что у меня исключительное дарование к пению, и начну угощать моих знакомых ариями, то это будет только забавно.

Но если целый народ, в своей главной низшей массе недалеко отошедший от рабского состояния, а в интеллигентских слоях большею частью лишь заимствовавший чужую культуру, и притом не всегда удачно, народ, в целом относительно мало давший своего самостоятельного и в общей культуре, и в науке, если такой народ вообразит себя вождем человечества и начнет поставлять для других народов образцы новых культурных форм жизни, то мы стоим тогда перед прискорбными, роковыми событиями, которые могут угрожать данному народу потерей его политической независимости...»

В рамках второй обсуждаемой проблемы мы можем представить себе организм как многоуровневую кибернетическую систему, а мозг – как центральное звено управления.

В этом случае мозг получает информацию от внешних источников – от среды, сенсорной системы, действуя, как говорила Татьяна Владимировна, через внутренние рецепторы организма.

Далее мозг принимает решение и по принципу прямых связей отправляет соответствующие команды на эффекторные органы.

Так, например, при перепроизводстве глюкозы усиливается синтез инсулина, разрушающего глюкозу.

В результате этого сохраняется гомеостаз.

Однако, с другой стороны, мозг работает под влиянием обратных связей.

Так, при развивающемся диабете организм посылает в мозг информацию о переизбытке глюкозы, что нивелируется путем усиления синтеза инсулина.

**И в социальном, и в биологическом организме – если обратные связи не работают, то это является приговором любому организму.**

Нам не нужно далеко ходить за примерами.

Перед тем как оценивать попытки изучения механизмов сознания, позвольте напомнить, как вообще развивается наука.

В самом начале говорится: «Все, что нас окружает, – творение Бога».

Примером является первоначальное утверждение о том, что земля плоская и стоит на трех китах.

Потом появляется гипотеза, которая дает научное объяснение происхождения и механизмов того или иного природного явления.

Потом возникает методология, которая позволяет решить этот вопрос на доказательной основе.

И только после этого решается поставленная задача.

В результате указанной последовательности событий люди приходят к выводу о том, что Бог к этому не имеет никакого отношения.

То же самое происходит в истории изучения мозга.

Например, надо было изучить вопрос, как обеспечивается центральная регуляция двигательной функции.

Возникла гипотеза.

Теперь создана методология, благодаря которой мы узнали, какая цепочка нейронов участвует в этой регуляции и какие внутренние органы являются мишенями для этой регуляции.

Я убежден, что то же самое со временем сформируется в отношении сознания.

К сожалению, сегодня это – Бог, но только потому, что к пониманию механизмов этого явления пока никто не подошел ни в плане концептуальном, ни в плане методологическом.

На этом семинаре Константин Владимирович рассказывал про программу «BRAIN Initiative», которая, по его словам, направлена на то, чтобы понять механизмы сознания.

Думаю, что это не совсем так.

Действительно, чем проблема сложнее, тем люди, которые более продвинуты в этой области, в меньшей степени готовы ее решить.

Американцы продвинуты в большей степени в этом направлении.

Обама, будучи очень амбициозным президентом, хотел создать финансируемую программу, направленную на познание механизмов сознания.

Однако его ближайшее окружение ученых – академики, включая нобелевских лауреатов, посчитали эту программу недостаточно созревшей, а потому нереальной для выполнения.

Поэтому была создана программа по менее амбициозной, но более реальной проблеме – картографии работы мозга на всех уровнях функционирования нейронов и нейронных сетей.

Я думаю, что со временем сформируется сначала концепция, а затем и методология, которые позволят изучать молекулярные механизмы сознания.

**Что касается рассматриваемой проблемы соотношения искусственного и естественного интеллекта, то становится очевидным, что между этими понятиями существует только лингвистическое сходство.**

Так, воспроизвести естественный интеллект путем его моделирования невозможно из-за невероятно сложной организации мозга.

С другой стороны, то, что мы называем искусственным интеллектом, – это не что иное, как воспроизводство решения несложных задач, стоящих перед человеком, в основном с помощью робототехники.

**Наиболее важный вывод, который следует из обсуждения этой проблемы, это то, что история науки,**

**если мы говорим о науке, показывает, что единственной движущей силой в науке является мысль ученого, а не искусственный интеллект.**

Интересно, что еще 100 лет назад отсутствовали методы исследования мозга.

Такому нобелевскому лауреату, как Гольджи, впервые удалось покрасить нейроны.

С помощью импрегнации серебром он получил красивую картинку среза мозга, которую можно было как угодно интерпретировать.

И уже другой нобелевский лауреат, Сантьяго Рамони-Кахаль, глядя на эту ничего не значащую картинку, рассказал, как работает мозг на всех уровнях, включая молекулярный.

Не так давно я был на одном из американских симпозиумов с участием нескольких нобелевских лауреатов.

В заключение один из них показал слайд, где были две колонки: одна колонка с достижениями, которые были доложены на этом симпозиуме, а вторая – с тем, что предсказал Кахаль.

Содержание этих колонок совпало, что показывает мощь мысли ученого в познании природы, включая работу мозга.

**В наше время ситуация в науке существенно изменилась: у нас не то что недостаток, у нас избыток информации.**

Это определяется появлением огромного количества методов, которые позволяют получить огромное количество детальной информации.

Настал век цифровизации науки.

**Горячие и не очень умные головы считают: достаточно получить big data, поскольку после этого информатик с волшебной палочкой создаст новые**

**концепции и выведет науку на качественно более высокий уровень.**

Однако я не знаю ни одного успешного примера такой деятельности.

Остается и останется навсегда единственно правильный путь развития науки.

В этом случае, как и раньше, должен появиться гений, который среди вороха малозначимых фактов найдет несколько ключевых, по которым он определит, как работает мозг.

**Поэтому никакой конкуренции между искусственным интеллектом и мыслью ученого нет и быть не может.**

**Мысль ученого никто никогда ничем не заменит.**

Во время доклада академика Анохина у меня возникла определенная неудовлетворенность.

Мне было рассказано, какой вклад в науку внесли американские нобелевские лауреаты, какую замечательную программу изучения мозга сделали китайцы, однако я не увидел места советских и российских ученых в решении этой проблемы.

Я сейчас вам расскажу то, что я хорошо помню.

В 50-60-е годы впервые было высказано предположение и начаты исследования неврологических заболеваний с позиции генетической преддетерминированности.

Сейчас уже доказано наличие моногенных и полигенных заболеваний нервной системы.

Кем это было предсказано, кто начал эти исследования?

Это был выдающийся советский невролог С.Н. Давиденков, работавший в Ленинграде.

Неоценимый вклад в космическую науку в 60-70-е годы внесли академики В.Н. Черниговский и О.Г. Газенко.

Впервые в мире они разработали систему медицинского обеспечения космонавтов во время полета и реабилитации после возвращения на Землю.

**Кто сегодня может себе представить, что в Министерстве здравоохранения Советского Союза в 70-е годы было 4500 заявлений от больных из США, Канады и Западной Европы с просьбой приехать в Ленинградский нейрохирургический институт оперироваться?**

В Ленинградском институте делали уникальные операции, которые ставили на ноги больных с травмой спинного мозга.

Список научных достижений в области исследования мозга – в основном в Советском Союзе и в гораздо меньшей степени в России – может быть продолжен.

Если говорить об обсуждаемой на этом семинаре идее создания искусственного интеллекта, то есть моделирования работы мозга, то эта идея трансформировалась еще в 60-е годы в Советском Союзе в создание робототехники.

В этом контексте мы просто обязаны вспомнить академика В.С. Гурфинкеля.

Виктор Семенович, который, к сожалению, уехал и умер в Соединенных Штатах, в 70-е годы получил Государственную премию за создание протеза руки, управляемого биопотенциалами.

Он был одним из основателей робототехники не только в Советском Союзе, но и в мире.

**Не менее важный вопрос: кто был генератором идеи создания искусственного интеллекта, используя компьютерное моделирование мозга?**

**Это был математик – академик И.М. Гельфанд.**

Он хотел с помощью компьютера смоделировать работу мозга, но это было в то время, когда был известен только один химический сигнал межнейронального взаимодействия, а ответ на этот сигнал нейронов был двусмыслен – возникает нервный импульс или нет.

Когда оказалось, что мозг организован гораздо сложнее и существуют десятки, если не сотни или даже тысячи межнейрональных сигналов, И.М. Гельфанд сам отказался от этого моделирования, фактически – от идеи создания искусственного интеллекта.

И.М. Гельфанд был гениальным ученым, который в 70-е годы собрал вокруг себя лучших биологов, математиков, физиков и других специалистов в области естественных наук.

Мне кажется, очень странно, что мы не помним этих людей.

Самое главное – иногда представляем, что мы делаем что-то оригинальное, хотя это было уже сделано десятки лет назад гораздо лучше, чем мы сейчас это делаем.

Здесь прозвучала мысль о том, что наука должна развиваться по каким-то не очень понятным схемам.

Исходя из моего личного опыта эпизодической работы в качестве преподавателя и систематических занятий наукой, сложилось впечатление, что у профессоров университетов, занимающихся практически только преподавательской работой, как правило, нет оригинальных идей.

Наоборот, у людей, которые только эпизодически преподают, но постоянно занимаются исследованиями, появляются прорывные идеи.

Почему?

Потому что профессиональный преподаватель, профессор, не в упрек ему будет сказано, должен обладать энциклопедическими знаниями, которые он старается представить схематически для лучшего восприятия студентами.

Мышление ученого направлено совсем на другое – на то, чтобы увидеть противоречия, разлом в научных знаниях.

Именно на уровне такого разлома делаются выдающиеся научные открытия.

Я еще много могу говорить на эту тему, но сегодня пора остановиться.

Благодарю вас за внимание.

**МЕДВЕДЕВ С.В.**  
акад. РАН

Я считаю, что это был очень интересный семинар.

Мне интересно говорить сразу после Михаила Вениаминовича, потому что у нас исторические совместные корни: наши родители работали вместе все время, занимаясь именно мозгом.

Поэтому многие соображения взаимные.

**Если говорить о времени Советского Союза, когда я начинал эту работу, когда стал доктором, в это время велась очень активная работа, мы были не просто впереди всего мира – у нас было в год по 10 совещаний: одно, другое, Гагровские чтения и все прочее.**

Это все исчезло.

Академик Симонов, секретарь нашего отделения по физиологии, говорил, что нашу науку, нашу физиологию можно представить как человечка, у которого огромная голова и тощее тело.

**К сожалению, это исчезло, сейчас огромное тело, маленькая голова, потому что все, что сейчас в основном происходит, – это или лечение заболеваний, или молекулярные исследования.**

Конечно, это нужно делать.

Но надо исследовать мозг человека, как самый совершенный объект во Вселенной.

**Пожалуй, самая сложная проблема, которая есть во Вселенной, – как работает мозг, как человек думает.**

**К сожалению, мы сейчас скатываемся все дальше и дальше, теряем те позиции, которые имеем, практически мы их потеряли.**

Не знаю, подтвердят это мои коллеги или нет.

Но что я вижу: все меньшее и меньшее количество, удельный вес публикаций, самое главное – качество публикаций.

Надо сказать, что 99% процентов того, что сейчас публикуется по мозгу, – это трэш, всякого рода ерунда.

В качестве серьезных работ мы скатываемся на самые последние позиции, на самом деле мы теряем наши школы.

Это связано с одним направлением, которое считаю крайне неверным, – упор науки на перспективные направления.

Наука не может опираться на перспективные направления, потому что любая лаборатория, которая создана по этому направлению, разрабатывает это минимум 10 лет.

Если мы дальше в это включаемся, ставим на это основные силы, то получается, что мы десятилетнее отставание заложим с самого начала.

Если мы возьмем все крупнейшие достижения, например, атомные проекты, лабораторию Александрова в ленинградском Физтехе хотели закрыть.

То же было и с лабораторией Прохорова. А это бомба и лазеры.

**В науке о мозге это положение еще более серьезно, серьезные направления слабо поддерживаются, и чем дальше, тем слабее.**

**Я считаю, что, если мы хотим в будущем быть крупной державой, такое положение надо изменить.**

Эти направления очень активно поддерживаются за рубежом.

Это принципиальная позиция идти в хвосте – заниматься развитием перспективных направлений.

То, что мы сейчас здесь обсуждаем, это очень хорошо, потому что это обсуждение не в узком кругу, мы и так знаем, что нужно.

Мы с Константином Владимировичем и Татьяной Владимировной Черниговской встречаемся достаточно часто, мы хорошие друзья.

Мы и так знаем, когда разговариваем.

Но надо довести это до сведения людей науки, которые понимают, что у нас положение по изучению мозга становится чем дальше, тем хуже именно потому, что это считается неперспективным направлением, хотя мы были первыми.

Наша страна была первой, в работах о мозге – абсолютно первая: Павлов, Бехтерев, можно перечислять раз за разом.

Сейчас перспективных направлений по исследованию мозга очень мало.

Я очень благодарен за то, что мы это обсуждаем, поскольку не хотим потерять.

Ведь лабораторию Курчатова в свое время чуть не закрыли за бесперспективность, и лабораторию Прохорова, там тоже встал вопрос о закрытии, поскольку она абсолютно бесперспективная, не имеет практического применения.

Это ядерная энергетика и лазеры.

Любое перспективное направление, которое будет тянуть дальше науку, оно сейчас неперспективно.

Мы сейчас идем по тому же направлению.

**ЧЕРНИГОВСКАЯ Т.В.**

профессор, д. б. н., д. ф. н.

У меня будет микрослово.

Поскольку мы говорили о том, что компьютер в мозгу – это не только алгоритмы, были очень хорошие дискуссии.

Я только хочу вспомнить один факт.

Нильс Бор много беседовал с Эйнштейном.

Одна вещь, которую я не устаю цитировать, звучит следующим образом.

**Нильс Бор, обращаясь к Эйнштейну, говорит следующее: «Нет, нет, ты не думаешь, ты просто мыслишь логично».**

Прошу обратить на это внимание, потому что если бы это говорил поэт или иной свободный художник, то это ожидаемо.

Но это один гениальный физик говорит другому гениальному физику.

Это значит, что он укоряет коллегу в том, что используется только логика, причем один тип логики, о чем здесь тоже был разговор.

Логика бывает разная.

Но в защиту Эйнштейна – он, естественно, в ней нуждается – напомним еще одно.

**Эйнштейн неоднократно писал в разных местах: «Интуиция – это священный дар, разум – покорный слуга».**

**В разных формулировках эта мысль звучит у Эйнштейна не раз.**

Всё уже обсудили, просто не стоит это упускать из виду, что наука – это не логарифмическая линейка и это не работающий суперкомпьютер.

**Суперкомпьютеры нужны, потому что большие данные невозможно обчислить иначе, это понятно.**

Но это не последнее слово, это начало.

Спасибо большое, мне было очень интересно.

**Тосунян Г.А.:** Спасибо, Татьяна Владимировна.

Дай Бог хотя бы дорасти до логики в некоторых вопросах.

**Черниговская Т.В.:** Это правда.

**АНОХИН К.В.**

акад. РАН

Я тоже хочу всех поблагодарить за 4,5 часа терпения. Хочу в заключение сказать три принципиальных вещи.

Первое – по поводу исследований сознания, стоит этим заниматься или нет.

Я совершенно согласен с Михаилом Вениаминовичем, что так развивается наука: вначале не было, но появляются возможности, идеи, методология, теории, проверки.

Вопрос перестает быть таинством и областью религии.

Я категорически не придерживаюсь логики, которая прозвучала у Роберта Искандеровича: если никогда не было этих достижений, то никогда и не будет.

Если их не будет, то не в силу логики, в силу других причин.

Это позиция, которая в исследовании сознания известна, она называется мистерианство – что нам понять сознание так же невозможно, как зебре понять квантовую физику.

Но, я думаю, время покажет.

Это первое.

Второе – в отношении того, как исследовать мозг и сознание.

Где проходит граница?

Я хочу подчеркнуть, что существуют, судя по всему, две границы.

Первая – это возникновение субъективного в больших группах видов животных в разных эволюционных ветвях.

Вторая – уникальное возникновение человеческого сознания, которое связано с языком и культурой.

Таким образом, когда Владислав Александрович говорил о формулировке вопроса о сознании – почему некоторые когнитивные процессы не текут в темноте, – то острый вопрос, который сегодня стоит: видимо, у животных какие-то из когнитивных процессов, связанные с их опытом, тоже не текут в темноте.

И не только с лично приобретенным опытом, а и такими вещами, как страдание, боль, – это всё процессы, связанные с сознанием.

Первичное сознание распространено гораздо шире, чем только у человека.

Следующий вопрос касается огромного достижения российской и советской психологии.

Это то, что мозг сознающего человека культурно обусловлен.

Безусловно, изучать его вне контекста того, что в него вложило общество и культура, неадекватно, я здесь полностью согласен.

Последний, третий принципиальный момент – в отношении того, где мы, наша российская, советская школа, наука, где мы сегодня.

Я часто рассказываю о выдающихся достижениях российских ученых в разных областях нейронауки, нейрофизиологии, физиологии, потому что это наша боль и страдание.

Но я был бы очень осторожен, думал бы, проецируя такого рода выступления: а что, если бы они происходили не в нашем узком российском кругу, а на международной сцене?

Приняли бы эти наши гордые выступления люди, которые знают, что отцом психиатрической генетики был племянник Чарльза Дарвина – Фрэнсис Гальтон, предложивший во второй половине XIX века методы генетического исследования и наследования?

Согласились ли бы они с тем, что, оказывается, все это было предложено впервые Давиденковым в 50-е годы XX века, спустя десятилетия после Гальтона?

Или что первые идеи о создании искусственного интеллекта по пути моделирования мозга высказал академик Гельфанд в 1960-е годы, а не МакКаллок, Питц, фон Нейман и еще несколько людей за десятилетия до этого?

Мне кажется, здесь надо быть корректнее.

Наши достижения были огромные, но и количество имеет сегодня значение.

**В Обществе нейронаук США зарегистрировано 50 000 членов; когда там собирается съезд, там сотни секций.**

**У нас тоже есть Общество нейронаук, там зарегистрировано сейчас 500 человек.**

Те тысячи исследователей, которые были в Советском Союзе, – я вижу, как с уходом по возрасту многих выдающихся ученых, групп, коллективов выпадают целые области этих исследователей, которые не могут быть представлены в этой классификации съезда Общества нейронаук.

**У нас по этой тематике просто никто уже не работает.**

Хороший показатель, безусловно, в этом отношении, хотя его тоже можно критиковать: посмотрите на то, сколько среди сотен пленарных докладов на различных

нейронаучных конгрессах пленарных выступлений из России, – крохи.

Не приглашают.

И не потому, что плохо к нам относятся.

Такая картина была уже в 1990-е и в 2000-е годы, когда к нашим ученым относили очень хорошо и поддерживали связь.

Они просто знают, что мы могли бы рассказать.

**Поэтому на шкале места разных стран в тех или иных науках – безусловно, тоже критикуемой – в области нейронаук наша страна сегодня находится в мире на 36-м месте.**

Может быть, конечно, мы и сможем подняться на несколько пунктов, используя свои собственные, а не международно выработанные критерии.

**Тосунян Г.А.:** На 32-е место пока хотя бы.

**УГРЮМОВ М.В.**

акад. РАН

Позвольте дать небольшой комментарий.

Здесь встал вопрос: Россия – родина слонов или нет, нужно ли доказывать, что мы где-то были первыми?

Если да, то поверят ли нам западные ученые, которые гораздо внимательнее относятся к тому, чтобы регистрировать свои открытия и получать патенты?

Могу привести на эту тему один пример из личного опыта.

Я не так давно был в США, читал там лекции.

Когда я вспомнил советского ученого А.Р. Лурия, студенты и их преподаватели начали аплодировать.

Как оказалось, А.Р. Лурия для них – это бог психологии, почитаемый даже выше, чем И.П. Павлов.

А когда я еще сказал, что я у него бывал дома, это их вообще потрясло, больше мою лекцию никто не слушал, мне только пришлось рассказывать, что он пил, что он ел и так далее.

Это первое.

Второе.

Думаю, что ни у кого ни в одной стране не возникнет сомнений, что предсказал наличие стволовых клеток А.А. Максимов, который был выходцем из Ленинградской военно-медицинской академии, а доказал их наличие зять А.Р. Лурия – А.Я. Фриденштейн.

Я думаю, что это не так очевидно по отношению к другим людям, о которых я говорил, но доказать это совершенно не проблема.

Спасибо.

**ГУСЕЙНОВ А.А.**

акад. РАН, д. филос. н., научный руководитель  
Института философии РАН

Уважаемые коллеги, все докладчики выражали нам благодарность за возможность выступить перед нами.

Я прошу всех трех докладчиков принять нашу благодарность.

Мы благодарны им за то, что они пришли к нам, выразили уважение, рассказали, чем они занимаются, чем они живут, и не только за то, что они рассказали, но рассказали это в понятной для нас форме.

В понятной не только в таком буквальном смысле, что не так злоупотребляли техническими терминами, то есть на понятном нам языке, но еще и в том смысле, что они сосредоточились именно на тех точках, которые могут интересовать всех нас, не только их как специалистов в их собственных научных поисках, но и всех людей, которые, конечно, мыслят, которым интересно, что такое сознание, что такое мышление, как это связано с мозгом.

Я не рискую по многим причинам – не только из-за того, что уже время, пора нам заканчивать, – как-то высказываться по вопросам, которые обсуждались.

Тем не менее хочу все-таки сказать об одной вещи, которая для меня стала своего рода открытием.

Не в том смысле, что я этого не знал, а в том смысле, что современные исследования мозга, сознания, открытия нейронауки подтверждают эту мысль.

Что мозг связан с сознанием, с мышлением, в этом никто не сомневается.

Но как он связан?

Так ли он связан, что человек мыслит мозгом, подобно тому, как человек ходит ногами?

Но ноги можно заменить протезами, которые вполне могут быть функциональны.

Можно ли то же самое сказать об искусственном интеллекте?

Из сегодняшних докладов я понял, что нет.

**Мыслит не мозг, а мыслит человек при помощи мозга, с помощью мозга.**

**Мозг – это орган, очень важный, центральный, но это орган человека, он не может существовать сам по себе, он не может сам по себе быть вынесен за пределы самого человека.**

Вопрос, насколько я понимаю, заключается не в том, что мозг нельзя ремонтировать, заменяя в нем какие-то части искусственными штуками, а в том, что он, рассмотренный сам по себе, не может выполнять свою роль главного штаба сознания.

Фундаментальные проблемы сознания – это именно проблемы человека.

Мозг как орган человека, он принадлежит именно определенному живому существу, который может быть и оставаться живым именно в качестве обладающего сознанием.

Он существует в каждом человеческом теле, в каждом живом индивидуе, и только в нем.

Конечно, человек является не только сознательным (разумным) живым существом, но еще и общественным: вне общества и вне других людей его нет.

Тем не менее мыслящей единицей является человек, именно отдельный, единственный, индивидуальный человек; это очень существенно для понимания всей проблематики мозга и сознания.

В этой связи я как-то обратил внимание, мне показался очень интересным вопрос, который задал коллега Артем Оганов: как получилось, что предыдущие прорывы в эволюции нашей планеты были такими, что они осуществлялись многообразием видов, реализовывались через многообразие видов, которые овладевали сушей, поднимались в воздух?

Почему этот прорыв, связанный с возникновением разума человека, если по этой логике мыслить, с таким прорывом, когда он, овладев водой, сушей, воздухом, поднялся на какой-то другой уровень, когда он поднимается в космос (то есть он мыслью может обозреть уже едва ли не все бытие, не весь космос), – почему это вдруг так получилось, что здесь оказался один вид, если мы отбросим всякие надуманные вещи, что есть расы и тому подобное?

То есть один вид – человек.

Почему вдруг у эволюции такая заостренность оказалась?

Может быть, потому что здесь был не просто один вид, а один вид, реально существовавший во множестве единственностей.

Это ключевой момент, что это был прорыв живого на уровень сознания, на уровень мышления, что он обрел статус живого существа, обладающего разумом, живого разума.

Что именно этот переход материализован в каждом отдельном человеческом индивиде, в единственности.

Вот здесь, может быть, как раз истоки той мысли, которая всем кажется странной, которую Татьяна Владимировна высказывает, – что именно здесь надо искать, что разгадка может быть заключена в искусстве, в интуиции.

Здесь сугубо научных методов или научных объяснений недостаточно для понимания того, что происходит в мозгу и для понимания сознания.

**Может быть, кстати, объяснение может заключаться именно в том, что источником сознания является единственность каждого человеческого индивида.**

**Получается, что человеческий индивид является не одним из многих, не экземпляром серии «Человек», а он единственен в своем роде, представляет сам род, равен роду.**

**Из развернувшейся дискуссии я для себя извлек аргументы, которые меня укрепили в такой внутренней связанности жизни человеческого индивида и наличия в нем сознания, разума.**

Еще один важный аспект – такой, если можно так выразиться, витальной укорененности человеческого сознания.

Когда мы говорим о разуме, сознании, мозге, мы говорим каждый о себе, это какая-то область нашей ответственности, нашего существования.

Когда мы читаем, как работает печень или другой орган, мы понимаем, что это мы о себе, принимаем какие-то пилюли, если болит.

Но когда речь идет о мозге, о мышлении, о сознании, мы говорим часто отчужденно, объективированно, не принося на себя.

А ведь это тоже о нас.

В этом смысле я хорошо понимаю академика Нигматулина, когда он говорит, что вопросы: «Жизнь – откуда это, зачем это?» – мы никогда на них не ответим.

Ведь эти вопросы откуда-то и зачем-то появились?

Это же наши вопросы, их поставил человек, это вопросы не о мире только, а прежде всего о нас самих.

Само мышление их поставило через мозг, с помощью нашего мозга.

Человек же как-то додумался до этих вопросов, значит, какое-то значение они имеют.

Может быть, их значение и состоит в том, что это именно такие вопросы, относительно которых мы никогда не придем к какому-то общему мнению и точным выводам.

Но тогда они играют свою роль, может быть, именно непонятностью, неразрешимостью и потребностью в постоянных размышления о них?

Они в значительной мере относятся к области самосознания человека, к так называемым предельным вопросам.

Они возникают не тогда, когда мы интересуемся «что?» и «откуда?», а тогда, когда задумываемся над вопросами «зачем?», «для чего?».

Спасибо вам, дорогие коллеги, за ваши доклады, это было очень плодотворно и очень интересно.

**Нигматулин Р.И.:** Вот эти вопросы, они всегда будут, это однозначно.

Научные успехи будут в области анатомии, физиологии, взаимодействия нейронов, в филологии.

Это все будет, это наука.

Как только мы от этого отходим – мы все дальше и дальше будем уходить от науки в область душевных мучений, может быть, даже религиозных.

**Тосунян Г.А.:** Надо ближе к Богу.

**Нигматулин Р.И.:** Я лучше называю – к Всевышнему.

**Тосунян Г.А.:** Спасибо.

Коллеги, мы очень сильно вышли за рамки регламента, но согласитесь, оно того стоит.

Даже несмотря на то, что мы вышли за рамки регламента, я маленькие ремарки себе позволю, надо же злоупотребить правом модератора.

**Гусейнов А.А.:** Надо просто довести, чтобы сказать, что сегодня мы уже работаем 5 часов.

## ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

**ТОСУНЯН Г.А.**

акад. РАН

Коллеги!

Во-первых, огромное спасибо докладчикам, потому что каждого мы слушали с придыханием.

Михаила Вениаминовича также слушали с придыханием, хотя он сегодня особенно критически настроен.

Мы его всегда с удовольствием слушаем, а сегодня – вдвойне.

По ряду критических суждений, если бы было еще время, я бы оппонировал, особенно относительно обратных связей.

**Главная мысль: я абсолютный сторонник того, что без обратных связей никакой организм не в состоянии выжить, а тем более развиваться.**

**Никакое общество, никакая социальная группа без обратных связей не в состоянии быть эффективными.**

Это принципиальнейший вопрос, который, к сожалению, не все могут через себя пропустить и понять этот тезис.

Это касается в том числе вопросов демократии.

Потому что демократия в первую очередь – это обратные связи.

Все остальное – это уже надуманное насчет того, как они собираются, как и кого послали на эшафот.

Обратные связи обеспечиваются в том числе через гражданские институты.

Через них обеспечивается эффективность работы общества, организма, группы и так далее.

Времени нет расшифровывать, но это мое глубочайшее убеждение.

В этой части я, конечно, не могу не прокомментировать мысль Артема Оганова.

Он говорил, что есть противоречия между человеком и обществом.

Конечно, есть.

Между клеткой и организмом – конечно, есть.

Но когда Артем говорит, что отнимали зерно во имя интересов государства, я спрашиваю – какого государства?

Того государства, которое в результате этого отъема развалилось?

Если развалилось, то уже это доказательство того, что такой подход не в интересах государства.

А в интересах отдельно взятых представителей власти, которые себя идентифицировали с государством, третируют большую часть общества, узурпировав власть, разрушали это общество, а потом, как логичный итог, разрушили и само государство.

То, что создали атомные бомбы, что освоили космос, – это не благодаря, а вопреки.

Потому что такая система управления неэффективна: отсутствие обратных связей неотвратимо разрушает и живой, и социальный организм, разрушает общество.

На эту тему можно долго говорить.

В этом же контексте трудно не согласиться с фразой о том, что «дурак полностью соответствует обществу».

Но не в этом контексте надо рассматривать проблемы демократии и проблемы обратных связей.

Абдусалам Абдулкеримович абсолютно прав, что мозг – это не просто компьютер.

И мозг, и сам человек еще настолько не изучены – может быть, они связаны еще какими-то, и не только материальными, каналами с внешней средой и с Вселенной.

Здесь, в кругу материалистов, неудобно говорить, что нужно все-таки «включить» Бога, причем как очень важную, если не сказать – самую важную, часть системы, когда мы обсуждаем свою связь со всем окружающим миром.

Тем более что этот мир, как оказалось, на 80% не познан: «темная материя», признано учеными, составляет более 75% даже материальной Вселенной.

И так далее, не буду вдаваться в детали.

Это иллюзия – как мы здорово изучили мир, что нам чуть-чуть осталось, и мы будем знать, где какая клеточка, как и куда движется, что будем еще ей указывать, как ей надо двигаться...

Это иллюзия, это невозможно.

Я уже отметил, что мне очень понравилось, что сон – большая работа.

Тем не менее мы в ущерб сну пришли и работаем здесь.

Я готов оппонировать еще по одному пункту – о том, что опыт мешает лезть в окна к любимым.

Неправда.

Опыт, наоборот, может помочь лезть в окна к любимым без травм!

Потому что ты уже, обладая опытом, знаешь, что можно договориться с пожарной командой, убедить по дружбе, чтобы они приехали и подняли тебя с букетом на нужный этаж к нужному окну.

И совсем на десерт сегодняшнего разговора – о разном складе ума и психики.

Когда я вожу машину, и даже почти 50 лет назад, когда я только начинал водить, я имел и имею дурную привычку разговаривать со всеми пассажирами авто, смотреть за всем, что происходит вне автомобиля, показывать интересные объекты по пути движения и так далее.

Научный руководитель моей первой диссертации по физике, профессор Жаринов, лауреат Государственной премии, выдающийся специалист в области физики плазмы, спрашивал меня: «Как ты водишь машину, одновременно со всеми общаешься?»

Он восхищался моей способностью делать все это одновременно.

Я восхищался его способностью концентрации внимания на одном объекте.

Потому что, когда он садился за руль или закапывался в свои формулы, он никого и ничего, кроме формул и кроме дороги, не видел и не слышал.

Мы очень завидовали друг другу.

Когда я сел за руль праворулевой машины, на второй день я ее водил так, как будто всю жизнь только на праворулевых катался.

Наверное, это просто разные типажи, разные психотипы.

Но это к слову, для разрядки.

Татьяна Владимировна, спасибо Вам в особенности.  
Потому что с Вами вести диалог, вести беседу, дискуссию – одно удовольствие, как и со всеми нашими уважаемыми коллегами.

И безусловно, спасибо Михаилу Вениаминовичу!  
Ваш критический настрой всегда нас вдохновляет.

Артем, тебе тоже большое спасибо за постановку вопроса – интересную, содержательную, провокационную.  
Это дорогого стоит.

Наши заседания Научно-консультативного совета – это ярчайший пример преимущества демократии.

Потому что у нас определяющую роль играет ее Величество – Мысль!

Да, присутствует много академиков, выдающихся людей.

Но, согласитесь, любой из участников должен иметь право на мнение, если ему есть что сказать.

**Я с удовольствием и нескрываемой гордостью в разных аудиториях вспоминаю апрель 2020 года, когда один наш банкир, М.В. Волков из Рязани, без всяких научных степеней, выступил с докладом на нашем «Рабочем завтраке» наряду с тремя академиками.**

**И его доклад был лучшим.**

Остальные тоже были блестящими.

Но его, на мой взгляд, был лучшим!

Для нас статус не играет роли.

Главное, чтобы у человека была сила мысли и содержание.

В этом наше преимущество.

Потому что такой откровенный разговор не мог бы состояться, если бы мы следовали иерархии: если вы академик, то вы абсолютно правы, как можно вам возражать?

Разве что оппонировать вам может только другой академик...

У нас в этом смысле авторитетов нет, потому что все в авторитете!

**У нас есть авторитет мысли и аргументов!**

Но и аргументы, как мы уже говорили, можно подвергнуть сомнению, потому что логика не всегда является единственно верным инструментом.

Нужно еще уметь чувствовать друг друга.

Поэтому мы не только на основе логики выстраиваем нашу систему, но и на чувствах, и на уважении друг к другу!

Огромное всем спасибо!

Рекорд продолжительности заседаний мы побили – 5 часов и 2 минуты по моему хронометражу.

Так что всех поздравляю и извиняюсь за этот новый рекорд.

Спасибо, коллеги.

Список литературы, опубликованной по итогам заседаний НКС ООН и НИИ ДДиП

1. Анализируя сегодня, говорим и думаем о будущем (18.04.2020) / под общ. ред. академика РАН Г.А. Тосуняна. – М.: ООО «Новые печатные технологии», 2022. – 175 с.
2. Конкурентоспособность российской науки: проблемы и решения (03.04.2021, 17.04.2021, 15.05.2021) / под общ. ред. академика РАН Г.А. Тосуняна. – М.: ООО «Новые печатные технологии», 2022. – 333 с.
3. О проекте «Стратегия развития финансового рынка до 2030 года» (09.10.2021) / под общ. ред. академика РАН Г.А. Тосуняна. – М.: ООО «Новые печатные технологии», 2021. – 155 с.
4. О развитии конкуренции в сфере науки (30.10.2021) / под общ. ред. академика РАН Г.А. Тосуняна. – М.: ООО «Новые печатные технологии», 2022. – 130 с.
5. Социально-профессиональные проблемы прекаризации труда (18.12.2021) / под общ. ред. академика РАН Г.А. Тосуняна. – М.: ООО «Новые печатные технологии», 2023. – 131 с.
6. Инвалидность и жизнь (12.02.2022) / под общ. ред. академика РАН Г.А. Тосуняна. – М.: ООО «Новые печатные технологии», 2023. – 106 с.

7. «Новая экономическая реальность: региональный разрез», «Российский рынок драгоценных металлов» (21.04.2022, 15.1-0.2022) / под общ. ред. академика РАН Г.А. Тосуняна. – М.: ООО «Новые печатные технологии», 2022. – 161 с.
8. 1. Санкции. 2. Перспективы экспорта российских нефти и газа в условиях санкционного давления. 3. Интернет-торговля: текущая ситуация и перспективы (11.06.2022, 25.06.2022) / под общ. ред. академика РАН Г.А. Тосуняна. – М.: ООО «Новые печатные технологии», 2022. – 242 с.
9. Общее образование: проблемы и решения (29.10.2022) / под общ. ред. академика РАН Г.А. Тосуняна. – М.: ООО «Новые печатные технологии», 2023. – 148 с.
10. Китай: вчера, сегодня, завтра (19.11.2022) / под общ. ред. академика РАН Г.А. Тосуняна. – М.: ООО «Новые печатные технологии», 2023. – 189 с.
11. Одаренные дети. «Гадкие лебеди» братьев Стругацких как антиутопия кризиса образования: межпоколенческий дефолт (17.12.2022) / под общ. ред. академика РАН Г.А. Тосуняна. – М.: ООО «Новые печатные технологии», 2023. – 163 с.
12. Закат общества конкуренции и коллаборативное преимущество (21.01.2023) / под общ. ред. академика РАН Г.А. Тосуняна. – М.: ООО «Новые печатные технологии», 2023. – 128 с.

13. «Мировой океан: ресурсы и влияние на климат. Безусловный базовый доход: шанс для России?» (04.02.2023) / под общ. ред. академика РАН Г.А. Тосуняна. – М.: ООО «Новые печатные технологии», 2023. – 171 с.
14. Индия: вчера, сегодня, завтра. Взаимодействие России и Индии в условиях глубокой структурной трансформации российской экономики (29.04.2023) / под общ. ред. академика РАН Г.А. Тосуняна. – М.: ООО «Новые печатные технологии», 2023. – 151

Электронные версии сборников  
можно скачать по QR-коду

<https://rannks.ru/p/press>

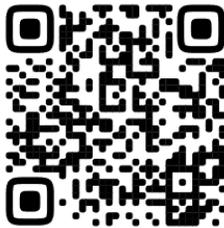


# **О мозге**

**Материалы заседания  
НКС ООН РАН и НИИ ДДиП  
1 апреля 2023 года**

**Выпуск № 19**

<https://ranmks.ru/pubs/10619835/>



Электронную версию сборника и презентации докладчиков можно скачать по QR-коду

Подписано в печать 02.10.2023  
Формат 60x90/16  
Цифровая печать  
Тираж 500 экз. Заказ № 73

Отпечатано в ООО «НОВЫЕ ПЕЧАТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»  
117525, г. Москва, ул. Днепропетровская, д. 3, корп. 5, пом. II

Научно-консультативный совет Отделения общественных наук РАН был создан в 2012 году как Совет по правовым, экономическим, социально-политическим и психологическим аспектам финансово-кредитной системы. В феврале 2020 года члены НКС приняли решение расширить компетенцию Совета, перейдя от рассмотрения вопросов развития финансового рынка к более широкому кругу проблем развития общества, поставив во главу угла своих исследований и дискуссий вопросы: в каком обществе мы живем? Какое общество мы хотели бы оставить своим потомкам в наследство?

Сопредседатели Совета: академики РАН А.А. Гусейнов, А.А. Кокошин и Г.А. Тосунян.

Ассоциация российских банков учреждена в марте 1991 года. Миссия Ассоциации российских банков – реализация программы банкизации страны, создание условий для эффективного функционирования, развития банковской системы России и обеспечения ее стабильности, защиты прав, интересов банков и условий для справедливой рыночной конкуренции; участие в построении национальной финансовой экосистемы, основанной на принципах соблюдения прав и реализации комплекса мер по повышению финансовой грамотности потребителей.

Национальный исследовательский институт Доверия, Достоинства и Права учрежден в конце 2019 года.

Целью института является многогранное изучение вопросов человеческой жизнедеятельности и общественных процессов, которые наибольшим образом влияют на развитие доверия в обществе, повышение чувства собственного достоинства у граждан страны и на формирование уважения друг к другу.

Этот институт приступил к работе в начале 2020 года в формате научных заседаний с коллегами, интересующимися проблемами доверия, достоинства, их правового обеспечения и стимулирования.