



Научная жизнь

УДК 168

НОВЕЙШИЙ ФИЛОСОФСКИЙ ПОВОРОТ В НЕЙРОНАУКАХ.

**Юбилейный междисциплинарный симпозиум
«150 лет “Рефлексам головного мозга” И.М. Сеченова»**

А.Ю. Алексеев, А.В. Савельев, Е.А. Янковская

В статье представлен аналитический обзор основных докладов участников Юбилейного междисциплинарного симпозиума, посвященного 150-летию публикации в газете «Медицинский вестник» 23 ноября (6 декабря по новому стилю) 1863 г. статьи И.М. Сеченова «Рефлексы головного мозга», которая явила собой кардинальный поворот в методологии нейронаук. Симпозиум был проведен впервые за последние 150 лет в историческом месте — на кафедре нормальной физиологии Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова (НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина) при участии редакции журнала «Нейрокомпьютеры: разработка, применение» и издательство «Радиотехника».

Ключевые слова: Иван Михайлович Сеченов, «Рефлексы головного мозга», «Медицинский вестник», культура, философия, медицина, нейронаука, психология, биология, социология, кибернетика, информатика, когнитивная наука, искусственный интеллект, нейромаркетинг



**Юбилейный междисциплинарный симпозиум
150 лет “РЕФЛЕКСАМ ГОЛОВНОГО МОЗГА”**

6 декабря 2013

Событие мирового значения произошло 6 декабря 2013 г., на кафедре нормальной физиологии Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова (НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина). Ровно через 150 лет с точностью до дня состоялся научный симпозиум, посвященный годовщине публикации первой части статьи И.М. Сеченова «Рефлексы головного мозга» в еженедельной газете «Медицинский вестник» № 47 от 23 ноября (6 декабря по новому стилю) 1863 г. [1]. Участники этого уникального мероприятия имели возможность выступить именно с той трибуны, с которой 150 лет назад И.М. Сеченов читал лекции и делал доклады.

Непосредственное участие в организации симпозиума приняли редакция журнала «Нейрокомпьютеры: разработка, применение» и издательство «Радиотехника». Инициаторами симпозиума также явились Научный совет по методологии искусственного интеллекта (НСМИИ) РАН и Аналитический центр стратегических исследований (АЦСИ) «Сокол». В числе организаторов выступили Научно-исследовательский институт нормальной физиологии им. П.К. Анохина (НИИ НФ) РАМН, Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии (ИВНД) РАН, Первый Московский государственный медицинский университет (Первый МГМУ) им. И.М. Сеченова, Институт философии (ИФ) РАН, Национальный исследовательский центр (НИЦ) «Курчатовский институт», Институт научной информации по общественным наукам (ИНИОН) РАН, Московский государственный университет (МГУ) им. М.В. Ломоносова, Московский государственный университет культуры и искусств (МГУКИ), Российская ассоциация искусственного интеллекта (РАИИ), Российское философское общество (РФО), Российское гуманитарное общество (РГО), издательство «Интелл», газета «Медицинский вестник – портал российского врача», журналы «Философские науки», «Стратегические приоритеты», «Полигнозис», «Искусственные общества», «Вестник Московского университета. Серия XXI. Управление (государство и общество)» и др. Сопредседателями симпозиума стали академик РАН *В.А. Лекторский* (сопредседатель НСМИИ РАН, заведующий отделом ИФ РАН), чл.-корр. РАН и РАМН *К.В. Анохин* (руководитель отдела нейронаук НИЦ «Курчатовский институт», руководитель лаборатории нейробиологии памяти НИИ НФ РАМН), чл.-корр. РАМН *С.К. Судakov* (директор НИИ НФ РАМН). Сопредседателями оргкомитета выступили *А.Ю. Алексеев* (к.филос.н., координатор научных программ НСМИИ РАН, заместитель главного редактора журнала «Стратегические приоритеты», доцент кафедры информатизации куль-

туры МГУКИ) и *А.В. Савельев* (с.н.с., редактор журнала «Нейрокомпьютеры: разработка и применение», изобретатель), ученым секретарем стала к.филос.н. *Е.А. Янковская* (аналитик АЦСИ «Сокол», доцент кафедры социальных наук и технологий Московского института стали и сплавов).

Работа И.М. Сеченова «Рефлексы головного мозга» произвела научную и философскую революцию и оказала значительное влияние на отечественную и мировую культуру, философию, медицину, нейронауку, психологию, биологию, социологию, кибернетику, информатику, когнитивную науку, исследования в области искусственного интеллекта, нейрокомпьютинг. Именно в докладе, сделанном на основе этой работы, И.М. Сеченовым впервые в мире была продекларирована необходимость направления биологии и медицины в русло естественно-научной методологии, что и было затем успешно осуществлено во всем мире, инициировало смену глобальной парадигмы и по сей день продолжает осуществляться. Работа «Рефлексы головного мозга» была запрещена российским царским правительством и подвергалась гонению со стороны церкви, однако в мире идеи И.М. Сеченова были активно восприняты, использованы и продолжают использоваться с перспективой еще большего, невиданного ранее прогресса. Поэтому Симпозиум был посвящен не только самой работе И.М. Сеченова и его докладу на ее основе, но и философской методологии произведенной ею всей последующей научной революции, благодаря которой медицина и биология, а также науки об искусственном интеллекте и нейрокомпьютинг приняли свой сегодняшний вид. Кроме того, И.М. Сеченов положил начало гендерному равноправию в научной деятельности: он впервые в России предоставил женщинам возможность работать в научных лабораториях [2]. Личность И.М. Сеченова, его свободомыслие, проявившееся в борьбе за идею, также во многом повлияли на формирование образа интеллектуала и интеллигента в современном понимании.

Открытие симпозиума: приветственные слова

С приветственными словами к участникам и гостям симпозиума обратились его ведущие – сопредседатель программного комитета академик РАН, профессор, д.филос.н. *В.А. Лекторский* и к.филос.н., сопредседатель оргкомитета *А.Ю. Алексеев*, открыв тем самым торжественную часть мероприятия. С приветствием и поздравлениями в связи с годовщиной такого знаменательного события выступила также *Н.В. Ста-*

урина, редактор газеты «Медицинский вестник – портал российского врача» (правопреемника газеты «Медицинский вестник», в которой в 1863 г. была опубликована статья И.М. Сеченова).

В.А. Лекторский в своем приветственном выступлении подчеркнул, что центральная проблема классической сеченовской работы о том, «как возможна научная психология, как возможно научными способами исследовать субъективные явления, сознание», за 150 лет стала еще острее. Он отметил, что основной целью симпозиума является обсуждение этих философских и натуралистических идей И.М. Сеченова в контексте того, что было сделано за прошедшие годы в современной науке – физиологии нервной деятельности, психологии, философии в связи с появлением новых методов исследований и новых тенденций в развитии общества. Поэтому симпозиум – не только дань памяти историческому событию, состоявшему в великом научном открытии и научной революции, но и попытка осмыслить на новом уровне современную ситуацию в науках о мозге, психике, нейронауках. Это очень важно не только потому, что данная ситуация волнует многих ученых, но и потому, что упомянутые дисциплины быстро развиваются и являются самым передовым фронтом развития науки в целом, а философия сознания занимает центральное место во всей мировой философии.

Чрезвычайно интересным было выступление-приветствие Н.В. Стауриной от лица правопреемника той самой газеты «Медицинский вестник», в которой ровно 150 лет назад и была впервые опубликована историческая статья И.М. Сеченова. Газета начала издаваться в 1861 г. военным и судебным врачом, ученым-гигиенистом и журналистом Я.А. Чистовичем, который и стал ее главным редактором. Н.В. Стаурина отметила, что тогда же кроме отмены в России крепостного права произошло много событий в научном мире, в том числе открытие Д.И. Менделеевым периодической системы элементов, открытие законов Г. Менделя, в это же время было учреждено Общество Красного Креста и Красного Полумесяца и т.д. Появление газеты было встречено с большим энтузиазмом: она не только рассказывала о врачебном деле и жизни медиков, но и освещала развитие медицинской и биологической науки. В ней активно публиковали свои статьи И.М. Сеченов, С.П. Боткин, Г.А. Захарьин, В.М. Бехтерев, П.Ф. Лесгафт и др. Н.В. Стаурина подчеркнула, что кредо газеты Я.А. Чистовича: «Обязанность нести мнения и взгляды на предметы жизненные и дорогие для всех врачей, но исполнить это без увлечения и личного пристрастия» – могло бы явиться хорошим примером и для современных СМИ. В 1887 г. газета была закры-

та из-за недостатка финансирования, а в 1994 г. возрождена редактором «Медицинской газеты» Н.Н. Симоновой.

Заместитель директора по науке ИНИОН РАН, к.филос.н. Ю.Ю. Черный в приветственном выступлении отметил мировоззренческий, философский характер работы И.М. Сеченова. Он проанализировал идейный и исторический контекст того времени и заметил, что хотя сегодня русская философия рассматривается преимущественно с точки зрения религиозной направленности, во времена И.М. Сеченова в философии доминировали революционно-демократическое, научно-материалистическое, позитивистское и аналитическое течения, связанные с именами Н.Г. Чернышевского, Н.А. Добролюбова, А.И. Герцена, Н.П. Огарева, В.Г. Белинского, Д.И. Писарева, П.Л. Лаврова, Н.К. Михайловского и др. Это, собственно, и послужило большим стимулом в развитии естественных наук. Ю.Ю. Черный подчеркнул особенность сеченовской статьи как феномена литературного творчества в традициях русской литературы. Ее тесная связь с романом И.С. Тургенева «Отцы и дети» еще раз показывает императивный, утверждающий характер революционного мировоззрения И.М. Сеченова. Его взгляды были столь новаторскими, что без сеченовской революции невозможно представить появление современных концепций НБИКС-технологий, которые на Западе сейчас позиционируют как технологии улучшения или усиления человеческой природы. Но именно И.М. Сеченов и И.П. Павлов заложили основы научно-технологического подхода в этой области.

Содержание симпозиума: первая часть

Были заслушаны доклады и выступления ведущих ученых, посвященные научному наследию И.М. Сеченова.

Открывая содержательную часть симпозиума, чл.-корр. РАН и РАМН, профессор, д.б.н. К.В. Анохин в докладе «Сеченовская программа построения объективной психологии: какой она могла бы быть сегодня?» отметил приоритетное значение работ И.М. Сеченова в мировой нейронауке и в то же время целенаправленное вытеснение из нее, особенно в последние годы, русскоязычных работ и вообще работ русских и советских исследователей, оказавших кардинальное влияние на облик современных нейронаук. Например, несмотря на то, что приоритет работ И.П. Павлова подтвержден Нобелевской премией, в англоязычных учебниках и фундаментальных монографиях можно встретить утвер-

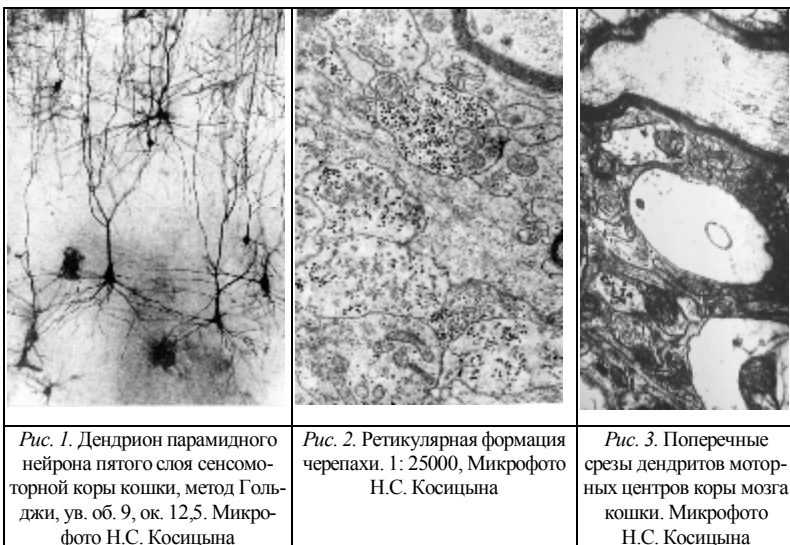
ждения, полностью противоречащие мнению Нобелевского комитета [3]. В частности, в статье о С.С. Корсакове вместо портрета С.С. Корсакова помещен портрет доктора Джексона из Бостона, якобы выполнившего работы С.С. Корсакова раньше него самого, и т.д. Очень часто о российских ученых просто вообще нет каких-либо упоминаний, притом что во времена СССР (приведен пример из 60-х годов) такого не наблюдалось в принципе. В докладе изложена «Краткая история основополагающих принципов нейронауки в семи пунктах». Эти принципы используются для реконструкции структуры и функций нервной системы в современных моделях нервных сетей, и они таковы: 1) мозг как сеть синаптически связанных нейронов; 2) химическая передача сигналов между нейронами; 3) возбуждение; 4) торможение; 5) следовые процессы; 6) ассоциативное обучение; 7) функциональные системы. Отмечено, что потенциал достижений И.М. Сеченова и И.П. Павлова до сих пор далеко не исчерпан, в то же время нерешенными остались ряд вопросов, поставленных ими. Также К.В. Анохин представил основные результаты своих работ по хронической оптоволоконной регистрации экспрессии генов мозга при поведении [4], выполняемых в русле завершения сеченовской программы.

А.В. Чусов (к.филос.н., доцент кафедры философии и методологии науки философского факультета МГУ им. М.В. Ломоносова) в докладе «*Классическая организация науки в работах Сеченова*» предложил рассматривать философскую методологию И.М. Сеченова на трех уровнях: организации исследования, институционализации науки и развития предмета. На первом уровне понятия «сила» и «причина» методологически эксплицируют неклассическую схему изучения объекта – «задержанное действие»; на втором – методы организуют науку, формируя субъект научного познания; на третьем уровне внутреннее развитие научного метода открывает доступ к новым типам явлений.

Н.И. Чуприкова (д.псих.н., с.н.с. Психологического института РАО) в докладе отметила, что развивая идеи «Рефлексов головного мозга», в труде «Элементы мысли» И.М. Сеченов поставил перед собой и решил две поистине грандиозные задачи: первая – обосновать возможность решить с удовлетворительной ясностью вековой философский спор о том, развивается ли зрелое мышление из исходных форм познания или из чувствования; вторая – показать, что «путь эволюции мышления должен оставаться неизменным на всех ступенях развития мысли». Было подчеркнуто, что И.М. Сеченов полностью заложил основы современной научной психологии. Указано на важнейшее значение также работы

И.М. Сеченова «Элементы мысли», в которой ученый предложил единственный до сих пор в истории науки четкий критерий мышления.

В докладе профессора, д.б.н., г.н.с. ИВНД и НФ РАН, члена Международной организации по изучению мозга IBRO, Международного общества нейропатологов ISN, лауреата премии им. Б.И. Лаврентьева за лучшую работу по гистологии *Н.С. Косицына «Ультраструктурные корреляты работы мозга»* было отмечено, что величайшим достижением мировой нейрофизиологии явилось не только открытие, но и доказательство И.М. Сеченовым центрального торможения на конкретных структурах мозга. Показано, что главная особенность нейронов мозга – специфическая структурность, определяющая их коммуникативность в нейронные сети с помощью дендритов, составляющих в среднем 90% поверхности всего нейрона (рис. 1).



В ходе многочисленных экспериментов Н.С. Косицына была продемонстрирована связь структуры и функции мозга. В докладе приведены результаты экспериментов, в которых моделировалась утрата выработанного условного рефлекса при гиперстимуляции, а затем на микроструктурных срезах соответствующих участков неокортекса, ответственных за выработанный условный рефлекс, было обнаружено

почти полное рассасывание микротрубочек дендритов [5] нейронов этих участков (рис. 2, 3) и, таким образом, выявлена связь структуры и функции. Н.С. Косицын подчеркнул, что философское триединство задач нейрофизиологии: причинность, структурность и анализ-синтез – неисчерпаемо и может дать еще много грандиозных открытий.

Доклад профессора, д.б.н., в.н.с. ИВНД и НФ РАН *Г.И.Шульгиной* «*Развитие идеи центрального торможения в современной нейрофизиологии*» был посвящен продолжению работ И.М. Сеченова, в том числе решению поставленных им, но пока не решенных задач. Дан обзор множества новых инструментальных методов исследования открытого И.М. Сеченовым центрального торможения. Благодаря появлению этих методов торможение было четко разделено на два вида: торможение прирожденное, генетически обусловленное, и торможение, возникающее при обучении. Эти виды торможения различаются по нейроморфологическому и по нейромедиаторному обеспечению и по функциональной значимости, что открывает путь для новых достижений в понимании работы головного мозга.

В докладе *Г.И.Шульгиной* также рассмотрен вклад в исследование процессов торможения Р.Декарта (на уровне философии), Н.И. Пирогова (концепция обезболивания фармакологическим торможением), последователей И.М. Сеченова – Н.Е. Введенского (единство природы возбуждения и торможения; в связи с этим установлены факты реципрокной иннервации мышц-антагонистов, что предвосхитило и, по-видимому, стимулировало работы Г.Геринга и Ч.Шеррингтона), А.А. Ухтомского (доминантное торможение), В.М. Бехтерева (единство механизмов торможения, сна и транса), П.К. Анохина (теория функциональных систем как универсальная и специальная концепция биологии и нейронаук), М.Н. Ливанова (анализ распространения торможения по неокортексу и открытие того, что торможение выхода возбуждения к эффекторам определяется расхождением частот и фаз медленных колебаний ЭЭГ), самой *Г.И. Шульгиной* (гиперполяризационная теория внутреннего торможения, роль ГАМК в торможении [6]), Н.А. Перцева. Отмечено также, что работы И.М. Сеченова в области центрального торможения оказали решающее влияние на мировую психологию.

С.К. Судаков (чл.-корр. РАМН, д.м.н., профессор, директор НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина) представил доклад «*Рефлексы головного мозга. От мышечного сокращения до везикулярного транспорта*». В докладе отмечено, что И.М. Сеченов впервые показал возможность изучения психической деятельности человека путем исследо-

вания рефлексов головного мозга, т.е. отражения мозговой деятельности в виде объективных показателей. Рассмотрено, как изменялось исследование этих рефлексов в зависимости от появления новых физических и химических методик. Если коротко, то цепочка изучаемых рефлексов такова: мышечное сокращение, секреторная деятельность, электрическая активность ЦНС, нейрохимические процессы, молекулярно-генетические корреляты мозговой деятельности. Нобелевская премия 2013 г. присуждена за исследования в области везикулярного транспорта, который тоже представляет собой рефлекс головного мозга. Однако до сих пор мы не имеем возможности непосредственного изучения психических процессов.

Далее был заслушан доклад «Осознание как многоканальный поток системоквантов в нейронной сети мозга», представленный чл.-корр. МАИ, директором по науке НКП «Биомедис», к.т.н. В.Д.Цыганковым, создавшим еще в 1960-х годах единственный в мире серийно работающий нейрокомпьютер «ЭМБРИОН» [7] и сделавшим другие замечательные изобретения и открытия. В докладе отмечено, что согласно И.М. Се-

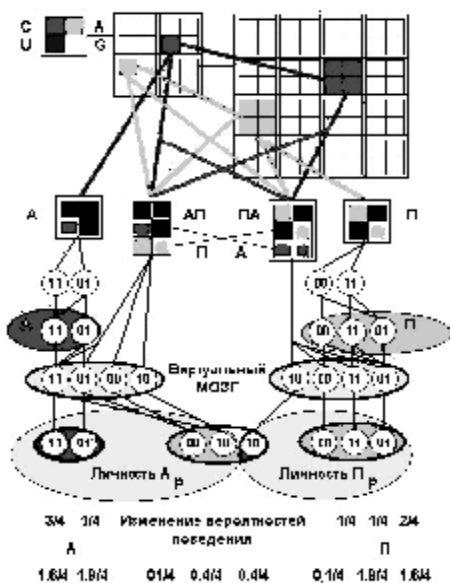


Рис. 4. Механизм раздвоения личности и образования «виртуально мозга»

ченую, все разнообразие мозговой деятельности, включая психическую, сводится к одному лишь явлению – мышечному движению. Оно, в свою очередь, есть конечный «полезный результат» работы изучавшейся П.К. Анохиным функциональной системы как сложного сенсомоторного акта. Любой нейрон мозга – это молекулярная функциональная система, каждый спайк активности клетки – это системоквант (К.В. Судаков) ее работы. Нейрокомпьютерная модель функциональной системы демонстрирует механизм осознания в виде многоканального потока системоквантов – элементарных сенсомоторных актов. На модели квантовой суперпозиции демонстрируются механизмы возникновения бессознательных сложных душевных процессов между двумя личностями типа трансфера (З. Фрейд), феноменов раздвоения личности при невротизации и формирования виртуального мозга (рис. 4) при измененном состоянии сознания вследствие экстрасенсорного взаимодействия (О.И. Коекина).

Представители кафедры высшей нервной деятельности МГУ им. М.В. Ломоносова аспирант *Д.С. Бережной*, студентка *Т.С. Овчинникова* и д.б.н., профессор, руководитель лаборатории эволюции механизмов памяти *А.Н. Иноземцев* в своем докладе отметили, что в связи с повышенным интересом к исследованию поведения животных как методу изучения когнитивных функций человека в норме и патологии необходимо четкая интерпретация различных параметров поведения и их соотнесение с внутренними нервными процессами. Одним из таких параметров являются межсигнальные реакции животных, рассматриваемые как один из симптомов синдрома дефицита внимания. В рамках проведенного авторами исследования была сопоставлена динамика межсигнальных реакций при выработке у крыс оборонительного и пищедобывательного рефлексов. В качестве оборонительной модели использовали условный рефлекс активного избегания, а пищедобывательная строилась по оригинальной методике с положительным подкреплением в челночной камере. Результаты исследования показали, что особенности обучения в модели оборонительного рефлекса могут быть связаны с большой ролью эмоционального компонента при выработке оборонительной реакции. Межсигнальные реакции в этой модели могут быть проявлением у животных реакции страха. В то же время в условиях образования пищедобывательного рефлекса межсигнальные реакции отражают степень возбуждения безусловного центра голода. Их угашение животными, требующее усиленного развития внутреннего торможения, может быть использовано как перспективная модель контроля поведения и импульсивности.

О.Е. Баксанский (профессор, д.филос.н., в.н.с. ИФ РАН) в докладе «*Конвергенция как методология современной науки*» отметил, что сегодня происходят кардинальные изменения в современной научной картине мира, которые настоятельно требуют пересмотра существующего философского мировоззрения, и прежде всего его социально-гуманитарной составляющей. Конвергентные технологии задают новую стратегию развития цивилизации и в этом качестве нуждаются во всестороннем осмыслении. Причем внимание следует сосредоточить на возникающих в контексте НБИКС-процесса экономических, образовательных, управленческих, правовых и этико-экологических аспектах. Именно такой акцент характерен для европейского взгляда на НБИКС-модель конвергентных технологий. Существенно, что эта задача может быть выполнена в форме практической совместной деятельности, ибо только такая форма наиболее адекватна интегративной методологии становления конвергентных технологий.

Е.А. Юматов (д.мед.н., профессор кафедры нормальной физиологии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, профессор кафедры общей радиотехники Московского энергетического института) в докладе «*Методология изучения сознания в современной психофизиологии*» рассмотрел философские и методологические вопросы объективного изучения природы сознания и предложил методологический принцип: психические процессы можно изучать только с помощью и при участии живых структур. Он аргументировал идею о том, что психическое состояние человека можно дистанционно объективно регистрировать; объяснил специфические физические явления в мозге, которых не может быть в неживой природе; предположил существование «психогенного поля», отражающего субъективное состояние головного мозга человека; кратко описал взаимодействие нейрофизиологических и субъективных процессов в системной организации целенаправленного поведения; предложил парадигму происхождения сознания.

Член союза писателей, радиоинженер *А.В. Викорук* дополнил предыдущий доклад сообщением «*Сознание и другие существенные свойства живых объектов*». Он сделал акцент на роли сознания в выполнении необходимых и достаточных условий существования живых объектов; показал, что систему ценностей, формируемую сознанием, можно изучать с помощью прагматической теории информации А. Харкевича.

Сопредседатель оргкомитета симпозиума *А.Ю. Алексеев* в «*Сеченовский функционализм в контексте современной философии сознания*» сформулировал следующее. Все современные парадигмы сознания, ко-

торые имеют методологическое, теоретическое и практическое значение для развития НБИКС-комплекса, являются, по сути, функционалистскими парадигмами. Современный функционализм как в частных, так и в интегральных вариантах, берет начало от работ Х. Патнэма 1960–1967 гг., посвященных разработке машинного (компьютерного) функционализма, в рамках которого психические состояния человека отождествляются с логическими состояниями машины Тьюринга, а мозговые процессы описываются работой традиционного компьютера. Базовая единица анализа психического в машинном функционализме (посредством которой Х. Патнэм опровергает физикализм и бихевиоризм) – это триада: вход – выход – состояния машины.

Подобную структуру (с точностью до синонимичного преобразования терминов) И.М. Сеченов предлагает в работе «Рефлексы головного мозга». Однако эта идея возникла за сто лет (!) до патнэмовской концепции при описании структуры рефлекса (возбуждение – движение – торможение). Машина Сеченова по многим аспектам объяснения генезиса психического (способ взаимодействия с внешней средой, эволюционно-эпистемологические особенности формирования мышления и т.д.) убедительнее машины Тьюринга. Так, А.М. Тьюринг в статье 1950 г. поверхностно схематизирует работу обучающих механизмов интеллектуального компьютера. В машине Сеченова обучение – суть функционирования механизма. В подтверждение этого тезиса А.Ю.Алексеев привел тождество аргументации двух разновидностей машинных функционализмов на уровне мысленных экспериментов: «совершенный актер» и «стойк» у Х. Патнэма и «нервная дама» и «стойк» у И.М. Сеченова. То есть И.М. Сеченов предвосхитил современную методологию аналитической философии сознания как методологию преимущественно мысленных экспериментов. Машина Сеченова – это теоретико-алгоритмическая и теоретико-информационная концепция компьютеринга, важная, актуальная и не до конца исчерпанная, в отличие от машины Тьюринга. Функционализм И.М. Сеченова в методологическом отношении богаче машинного функционализма Х. Патнэма и, следовательно, всех современных функционалистских концепций.

К сожалению, аналитико-философская, антиэссенциалистская, машинная парадигма сознания, предложенная И.М. Сеченовым, не используется в современной когнитивно-компьютерной науке. В докладе сравнивается забвение идеи И.М. Сеченова с забвением идеи С.Н. Корсакова, который в 1837 г. предложил концепцию «протонейрокомпьютера» [8] и практически реализовал ее для демографических и медицинских ис-

следований. Машина Корсакова только сегодня, начиная с 2010-х годов, становится актуальной в когнитивно-компьютерной науке и технологии. Машина Сеченова также должна иметь нейрокомпьютерную реализацию. Ее перспективно совмещать с машиной Корсакова, но не с машиной Тьюринга.

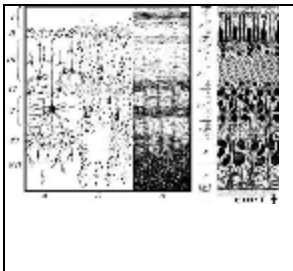
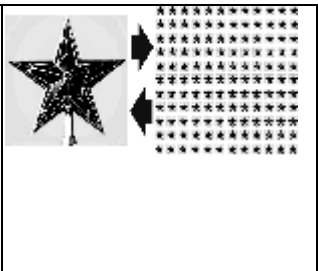

Содержание симпозиума: вторая часть

Вторую часть заседания открыл ее ведущий профессор МГУ им. М.В. Ломоносова, д.филос.н. *Ю.Ю. Петрунин*, отметив, что она посвящена в большей мере гуманитарным аспектам и последствиям использования сеченовской парадигмы.

В докладе старшего научного сотрудника, редактора журнала «Нейрокомпьютеры: разработка, применение» издательства «Радиотехника» *А.В. Савельева* рассмотрены с нетрадиционной точки зрения причины нерешенности основного вопроса философии – вопроса о первичности материи или сознания и связь ее с нерешенностью современной проблемы объяснительного разрыва между мозгом и сознанием (ОРМС). Так же как и основной вопрос философии, по-видимому, многократно полностью решался в ретроспективе, представление о нерешенности или вообще неразрешимости проблемы ОРМС – либо результат невнимания к ее решению, произведенному 30 лет назад советской физиологической школой, либо умышленное направление в тупик мировой физиологической и философской науки. Автор обсудил подход к решению проблемы ОРМС в работах *А.М. Иванецкого* [9], проанализировал вклад этого исследователя в мировую физиологическую нейронауку, сопоставимый по значимости с открытиями И.М. Сеченова, И.П. Павлова и П.К. Анохина.

В качестве примера приведено также открытие автором совместно с офтальмологом Н.А. Новоселовой-Савельевой [10] смысла и физиологического предназначения функционально-анатомической организации сетчатки глаза человека (рис. 5) и по фрактальной аналогии с этим – способность глобального суперпараллелизма обработки информации в нервной системе (рис. 6), кардинально отличающегося от традиционных представлений (рис. 7). При этом подчеркнуто, что именно характер такого типа обработки информации [11] может способствовать порождению сознания и, соответственно, очередному решению проблемы ОРМС и «трудной проблемы сознания». Отмечено, что термин «сетчатка» традиционно не использует весь потенциал заложенного в него смысла и показано наличие содержания этого смысла в самом биообъекте. Кро-

ме того, обозначены и доказательно проанализированы вычислительные трудности «трудной проблемы сознания» [12].

		
<p><i>Рис. 5.</i> Послойное строение неокортекса (А, Б, В) и сетчатки глаза (справа). Показано направление падения светового раздражителя с внутренней стороны сетчатки</p>	<p><i>Рис. 6.</i> Объект и его биопредставление на сетчатке глаза с последующей реконструкцией</p>	<p><i>Рис. 7.</i> Патент № 2160458 на коррекционные нейрокompьютерные очки, разработанные на основе результатов исследований</p>

В докладе профессора кафедры теории и технологий управления факультета государственного управления МГУ им. М.В. Ломоносова, д.филос.н., к.т.н. *Ю.Ю.Петрунина* отмечен рационалистический научный характер события, которому был посвящен симпозиум, и подчеркнута, что юбилей в науке следует отмечать не панегириками, а анализом. Акцентируя внимание на многослойности творчества И.М. Сеченова, автор выделил три основные ее составляющие: популярное изложение новейших для того времени методов и теорий нейрофизиологии, провозглашение определенной научной методологии, исследовательской программы в психологии и, наконец, философское обобщение научных исследований в области познания человеческой реальности. Экспериментальные исследования И.М. Сеченова, открытие им явления центрального торможения, создание научной теории детерминации психических явлений оказали влияние не только на всю мировую физиологическую науку, и в том числе на появление учений Мечникова, Павлова, Ухтомского, Бехтерева и др. Сеченовская методология легла в основу психологии, кибернетики, теории искусственных нейронных сетей (нейрокompьютинга), исследований в области искусственного интеллекта, когнитивных наук. В то же время в докладе всесторонне проанализированы плюсы и минусы редукционизма сеченовской методологии. Качественное сравнение естественно-научной и философской аргументации

И.М. Сеченова показало, что первая значительно сильнее второй. Отмечена несводимость всего многообразия поведенческого континуума – от персонального поведения до социального – к индивидуальной рефлекторной деятельности.

В докладе доцента Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова (г. Архангельск), доцента кафедры социальных наук и технологий НИТУ Московского института стали и сплавов, к.филос.н. *Е.А. Янковской* «Нейрофизиологические основы гетерархических систем», посвященном будущему нейронауки и общества, дано развернутое определение наиболее общего нового понятия теории организации материи и сознания – понятия гетерархических систем и проанализированы свойства таких систем [13]. Целью доклада было продемонстрировать переход теоретических моделей из области нейрофизиологии в теорию организационного управления и возвращение данной модели в сферу когнитивных исследований. Показано, чем обеспечивается гетерогенность и динамичность таких систем. В докладе обосновано, что общий принцип гетерархических систем переносится на исследование как нейрофизиологических, так и социальных систем (например, изучение экономических процессов, исследования в рамках теории организационного управления). Сделаны выводы о том, что нередуцируемость гетерархической системы к формальному иерархическому уровню предполагает невозможность полного моделирования и предсказания ее действий. В то же время именно данный принцип организации когнитивных систем способствует эффективности их работы.

И.В. Степанян (д.б.н., в.н.с. лаборатории исследования биомеханических систем Института машиноведения РАН, в.н.с. Московской государственной консерватории им. П.И. Чайковского) в докладе «*Помехоустойчивые генетические матрицы ДНК*» показал, как на основе проведенного анализа длинных генетических последовательностей с применением функций Уолша на суперкомпьютере РАН было сделано научное открытие мирового значения, а именно, выявлена их связь с фрактальными и иными геометрическими мозаиками и обнаружены скрытая упорядоченность длинных нуклеотидных последовательностей и помехоустойчивость их двумерных паттернов в ортогональной системе координат [14]. Полученные двумерные структуры (рис. 8) поддаются визуальной классификации, устойчивы к перестановкам, сдвигам, прореживаниям и иным зашумлениям исходной последовательности. Двумерные структуры различных фрагментов ДНК каждого из исследованных организмов эквивалентны между собой и относятся к общему геометрическому типу во

всех хромосомах. Это открытие может произвести переворот в теории и практике сравнительного анализа генома.

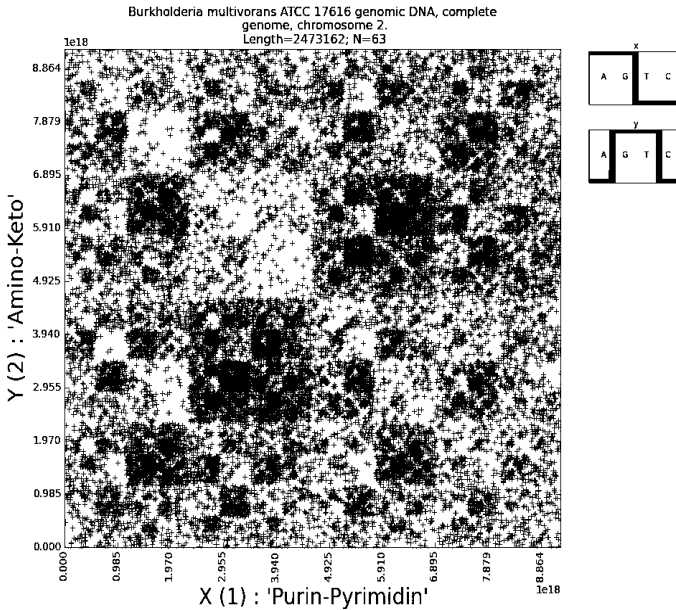


Рис. 8. Характер последовательности «Burkholderia multivorans ATCC 17616 геномной ДНК, полный геном, хромосом 2» с 2473162 нуклеотидами [15]

В.И. Бодякин (к.ф.-м.н., с.н.с. Института проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН) в докладе «Проблемы компьютерного моделирования когнитивных функций» четко показал, что отсутствие идеи самообучения как базовой концепции эпистемологических механизмов современных когнитивно-компьютерных систем сводит «на нет» исследования искусственного интеллекта. Автор раскрыл схему «обучения» компьютера, которая позволит ему пройти тест Тьюринга [16].

С докладом «Игровая деятельность: порождение метафоры на пути в мозг человека» выступил Д.Н. Кавтарадзе (д.б.н., профессор, заведующий лабораторией управленческого моделирования факультета государственного управления МГУ им. М.В. Ломоносова). Он отметил, что действия порождают нейрональные и синаптические связи, сжато

изложил опыт проведения образовательных имитационных игр, построенных на совместных видах деятельности людей, и обосновал гипотезу о ретардации (обратной, реципрокной) индукции учебными действиями развития ансамбля нейрональных и синаптических структур, закрепляющих морфофункциональные механизмы адаптации мозга. Автор также сообщил о развитии им представлений Н.А. Бернштейна о формировании повторяющимися физическими движениями семейства нейронных путей, координирующих физические движения, а также представлений И.М. Фейгенберга об адаптивных звеньях физиологического ряда: видеть – предвидеть – действовать.

И.А. Бугаков (д.т.н., профессор, ректор НОУ ВПО «Институт информационных технологий и управления») в докладе «*Принцип минимальности и деятельность мозга*» предположил, что в качестве универсального принципа формирования и функционирования систем следует рассматривать принцип минимальности (в частном случае – принцип наименьшего действия), минимизирующий расходы природных ресурсов (пространства, энергии, времени). Сформулированы вытекающие из него принципы-следствия: сохранения (инерции), динамического восприятия, приоритета крутизны (новизны) сигнала, предвидения, фрактальности и базисности структур и др. Подчеркнута роль градиентов как источников движения. Сделан вывод о сущности рефлексорной, алгоритмической составляющей в мозговой деятельности. Показано, что сознание – инструмент порождения рефлексов и автоматизмов, т.е. «сверхрефлекс» по порождению рефлексов.

Г.Б. Крюков (к.м.н., с.н.с., профессор кафедры педагогики и медицинской психологии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова) в докладе «*И.М. Сеченов – основоположник современных междисциплинарных и эволюционных подходов к пониманию бионейропсихологической природы поведения человека*» отметил, что торжественное празднование 150-летия со дня публикации статьи «Рефлексы головного мозга» может послужить точкой отсчета в развитии и интеграции на систематической основе творческих усилий специалистов в области нейронаук, теоретических и прикладных аспектов, создания новейших биотехнических и социотехнических систем, методологического и философского осмысления процессов, происходящих в современной гибридной человекомашинной цивилизации. Актуальными задачами становятся научная системная реконструкция идей И.М. Сеченова и его последователей, более полное ознакомление с этими идеями отечественной и мировой научной и широкой общественности.

Доклад видного специалиста в области медицины труда, предожившего в свое время термин «беруши», профессора, д.б.н. *Э.И. Денисова* «От “Рефлексов головного мозга” И.М. Сеченова к информации и инновациям» был посвящен фундаментальной роли нейрофизиологических теорий в гигиене умственного труда. Отмечены такие вехи развития мировой нейрофизиологии, как рефлекторные теории И.М. Сеченова (впервые в мире упомянул о «темных чувствах из внутренней среды организма») и И.П. Павлова, информационная теория эмоций П.В. Симонова, учение об interoцепции В.Н. Черниговского, учение о функциональных системах П.К. Анохина, гипотеза информационного синтеза, формирующего сознание, А.М. Иваницкого. Проанализированы их связи с фундаментальными исследованиями, на основе которых развивалась медицина труда, – работами Б. Рамаццини (основатель медицины труда, среди трех причин болезней работников он называл «внимание и применение ума» – см. «О болезнях рабочих», 1700 г.), Ф.Ф. Эрисмана [17], В.М. Бехтерева (в 1923 г. был редактором сборника «Вопросы психофизиологии, рефлексологии и гигиены труда»).

В докладе приведены интереснейшие данные, объективно отражающие умственную нагрузку: количество текстовой информации, произведенной специалистами разных профессий на компьютере за год, временная динамика распространения в мире мобильных телефонов, компьютеров, телевизионных установок, пользователей интернета и т.д. Проанализировано отрицательное влияние информации на здоровье человека, причем приведены прогнозы относительно возможности превращения этого влияния в основной фактор нетрудоспособности к 2020 г. Сделаны выводы о том, что информация становится приоритетным гигиеническим фактором, играющим решающую роль в инновационном развитии страны. Отмечено, что развитие нейрофизиологии, неврологии, психиатрии базируется на современных исследованиях когнитивной, теоретической и компьютерной нейробиологии. В связи с этим приведены примеры выполненных автором исследований, включенных в электронный интерактивный справочник «Профессиональный риск» (редакторы академик РАН Н.Ф. Измеров, профессор Э.И. Денисов, д.б.н. И.В. Степанян) [18].

Н.М. Еришова (к.филос.н., доцент кафедры философии Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова) в докладе «Гендерные проблемы современной научной деятельности в России» рассмотрела круг проблем, возникших в результате вхождения российских женщин в традиционно мужскую сферу деятельности – науку. Основными про-

блемами здесь выступают культурно-исторические (трансформация культурных паттернов), политико-правовые (борьба женщин за право заниматься научной деятельностью), экономические (условия достижения равенства в оплате научного труда), социально-психологические (изменение гендерных стереотипов и условия формирования идентичности «современной женщины»), философские (разработка новых подходов и методов в осмыслении положения женщин).

Гендерную тему продолжила Л.А. Фатуева (н.с. музейного заповедника «Дмитровский кремль») в докладе *«Трудная судьба первой женщины-философа в России (итрихи к биографии М.В. Безобразовой)»*. Отмечено, что М.В. Безобразова (1857–1914) – первая в России женщина-философ, получившая в 1891 г. докторскую степень в Берне. Ее докторская диссертация посвящена исследованию по рукописным материалам истоков философии «самобытно-русской». М.В. Безобразова стремилась быть полезной в своем Отечестве, но ученая степень, полученная за рубежом, не давала права преподавать в России. Не имея возможности реализовать себя в науке, которой посвятила жизнь, она оказалась в одиночестве и испытывала неудовлетворенность судьбой.

В завершение симпозиума Ю.М. Хрусталеv (д.филос.н., профессор, заведующий кафедрой философии и биоэтики Первого МГМУ им. И.М. Сеченова) в докладе *«“Рефлексы головного мозга” – субстанция научной физиологии»*, представил философское обобщение работы И.М. Сеченова. Он отметил, что многие знаменитые люди имеют непростую биографию, и И.М. Сеченов принадлежит к их числу. В его биографии мы видим не только самого ученого как личность, но и интеллектуально-нравственную среду, в которой он жил, и эпоху научных революций. И.М. Сеченов был поглощен проблемами методологии научного познания жизни. Своеобразие его позиции определялось тем, что он шел не от идеалистических постулатов и соображений, касающихся природы научной мысли, а в противоположном направлении. Экспериментально полученные данные, касающиеся психофизиологического аппарата человека, И.М. Сеченов использовал для объяснения того, как устроено и функционирует мышление, и это объяснение должно было пролить свет на само его умозрение.

Ю.М. Хрусталеv подчеркнул, что «Рефлексы головного мозга» – работа, имеющая революционное значение. Она произвела огромное впечатление на научную общественность и оказала существенное воздействие на умы всех образованных людей, но особенно повлияла на философию, медицину, психологию, биологию, социологию, кибернети-

ку и другие науки. И.М. Сеченов стал основателем научно-философской физиологии, явившей собой главный поворот в исследовании и понимании человеческой мысли. Глубоким философским прорывом считается его оригинальная постановка основного вопроса философии – о том, как устроено и как функционирует мышление людей. Главный смысл учения И.М. Сеченова заключается в том, что «все акты сознательной и бессознательной жизни по способу происхождения (т.е. по механизму совершения) суть рефлексы». Обстоятельной критике И.М. Сеченов подверг идею об обособлении психологических явлений от организма и внешнего мира в духе идеализма. Критиковал он и кантовский априоризм. Ученый убеждал, что психология сможет превратиться в подлинную науку, лишь ориентируясь на естествознание, прежде всего на физиологию. А в противовес вульгарному материализму выдвинул представление о психической регуляции, предложив иное видение физиологического механизма познания. Вскрыв психофизиологический механизм волевого действия, И.М. Сеченов показал его зависимость от условий общественной среды, но лишь в абстрактно-этическом плане, не видя при этом того, что сама эта среда есть производное от социально-исторических обстоятельств. В условиях идейно-философской борьбы своего времени И.М. Сеченов стал союзником русских марксистов в борьбе против агностицизма и субъективизма. Его работы оказали влияние на укрепление позиций философского материализма в естественных науках.

* * *

По причинам, которые для организаторов остались неизвестными, и несмотря на официальное обращение НСММИ РАН, руководство Первого МГМУ им. И.М. Сеченова оставило без внимания данное уникальное событие. На симпозиуме фактически отсутствовали студенты, аспиранты, молодые ученые этого вуза. По собственной инициативе активно участвовали в организации мероприятия профессор, д.м.н. *П.Е. Умрюхин*, профессор, д.м.н. *А.Е. Умрюхин*, доцент *Е.Г. Конкина* (кафедра нормальной физиологии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова), в связи с чем считаем необходимым выразить им особую благодарность от оргкомитета и всех участников симпозиума.

И все же праздник состоялся! «Казалось, что на дне рождения статьи собрались верные друзья Ивана Михайловича», – высказался один из участников симпозиума «150 лет “Рефлексам головного мозга”».

По итогам работы симпозиума в 2014 г. будут изданы сборник научных трудов и коллективная монография. Состав редакционного совета формируется из членов программного и организационного комитетов. Статьи принимаются *до 1 марта 2014 г.* Видеозапись симпозиума размещена на сайте симпозиума [19].

Хочется надеяться, что несмотря на общее текущее положение науки и современные тенденции, аудитория, в которой выступал И.М. Сеченов, и трибуна, с которой он читал свои лекции и делал доклады, не будут уничтожены, и мы сможем так же и там же отметить 200-летие его статьи.

Примечания

1. См.: Сеченов И.М. Рефлексы головного мозга // Медицинский вестник. – 1863. – № 47. – С. 461–484; № 48. – С. 493–512.
2. См.: *Origins of Neuroscience*. – Stanley. Oxford University Press, 1994.
3. См.: *Bennett M.R., Hacker P.M.S. History Cognitive Neuroscience*. – Wiley & Blackwell, 2008.
4. См.: *Doronina-Amitonova L.V., Lanin A.A., Anokhin K.V. et.al. Dark-field third-harmonic imaging // Appl. Phys. Lett.* – 2013. – V. 103, is. 9, id. 093701; [http://dx.doi.org/ 10.1063/1.4818973](http://dx.doi.org/10.1063/1.4818973).
5. См.: *Косицын Н.С.* Микроструктура дендритов и аксодендритических связей в центральной нервной системе. – М.: Наука, 1976.
6. См.: *Шульгина Г.И.* (2010). Нейрофизиологическое и нейромедиаторное обеспечение торможения поведения в норме и в условиях патологии // Журнал высшей нервной деятельности. – 2000. – № 60 (6). – С. 643–656.
7. См.: *Бодякин В.И., Степанян И.В., Цыганков В.Д.* Квантовые вычисления на искусственных коллективных нейронных структурах // Нейрокомпьютеры: разработка и применение. – 2013. – № 7. – С. 24–31; <http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr7&art=13236>
8. См.: *Алексеев А.Ю.* Протонейрокомпьютер Корсакова // Нейрокомпьютеры: разработка и применение. – 2013. – № 7. – С. 6–17; <http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr7&art=13234>
9. См., например: *Иваницкий А.М., Стрелец В.Б., Корсаков И.А.* Информационные процессы мозга и психическая деятельность. – М.: Наука, 1984.
10. См.: *Савельева-Новоселова Н.А., Савельев А.В.* Новейшая нейрокомпьютерная офтальмокоммуникационная аналогия в функциональной анатомии глаза как подобия мозга // Нейрокомпьютеры: разработка и применение. – 2014. – № 3.
11. См.: Нейрокомпьютеры и общество // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. – 2010. – № 8 (<http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr7&itm=2010-8>); 2011. – № 1 (<http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr7&itm=2011-1>); 2013. – № 7 (<http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr7&itm=2013-7>)
12. Там же.
13. См.: *Янковская Е.А.* Гетерархия нейрокомпьютинга // Нейрокомпьютеры: разработка и применение. – 2013. – № 7. – С. 52–57; <http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr7&art=13239>
14. См.: *Stepanyan I.V., Petoukhov S.V.* The matrix method of representation, analysis and classification of long genetic sequences. – URL: <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1310/1310.8469.pdf>.

15. См.: *NCBI*, *Burkholderia multivorans* ATCC 17616 genomic DNA, complete genome, chromosome 2/ – URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/AP009386>.
16. Бодякин В.И., Степанян И.В., Цыганков В.Д. Квантовые вычисления на искусственных коллективных нейронных структурах.
17. См.: Эрисман Ф.Ф. Профессиональная гигиена, или Гигиена умственного и физического труда. – СПб., 1871.
18. URL: <http://medtrud.com/>.
19. URL: <http://mnbics.org/sechenov/>.

Дата поступления 12.01.2014

Журнал «Нейрокомпьютеры: разработка, применение» издательства «Радиотехника», г. Москва
gmkristo@rambler.ru

Alexeev, A.Yu., A.V. Saveh'ev and Ye.A. Yankovskaya. The modern philosophic turn in neuroscience: the Anniversary Interdisciplinary Symposium «“Reflexes of the Brain” by I.M. Sechenov: 150th anniversary»

The paper presents an analytical review of main reports delivered at the Anniversary Interdisciplinary Symposium devoted to the 150th anniversary since the first publication of «Reflexes of the Brain» by I.M. Sechenov in «*Meditsinskiy Vestnik*» on November, 23 (December, 6 *stilo novo*), 1863. This work made a cardinal turn in methodology of neuroscience. For the first time in the last 150 years the Symposium was hold at the historical place, i.e. at the Department of Normal Physiology of the I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (P.K. Anokhin Institute of Normal Physiology.). The editorial board of the journal «*Neurocomputers: Design and Applications*» and the «*Radio Engineering Publishing House*» took part in its arrangement.

Keywords: Ivan Mikhailovich Sechenov, «*Meditsinskiy Vestnik*», culture, philosophy, medicine, neuroscience, psychology, biology, sociology, cybernetics, informatics, cognitive science, artificial intelligence, neurocomputing