

## ОБЩАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Научная статья

УДК 004.81  
<https://doi.org/10.11621/TEP-23-01>

### КОМПОНЕНТЫ ТЕХНОРАЗУМА: ИСКУССТВЕННОЕ СОЗНАНИЕ

**С.Ф. Сергеев**

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия,  
[s.f.sergeev@spbu.ru](mailto:s.f.sergeev@spbu.ru), <https://orcid.org/0000-0002-6677-8320>

**Актуальность.** Проблема искусственного сознания актуальна в связи с интенсивным развитием технологий искусственного интеллекта и усложнением техносреды человечества, включающей искусственных агентов и системы принятия решений. Она широко освещается в междисциплинарном дискурсе естественных, гуманитарных и инженерных наук. Однако, ее решение сдерживается нерешенностью ряда принципиальных вопросов методологического, системного и технологического плана. Рассматривается проблема создания искусственных систем, создающих мир, и действующего в нем техносубъекта.

**Цель.** Целью работы является инженерно-психологическое исследование возможностей и ограничений технологического создания системы с искусственным сознанием на базе перманентно действующего механизма сетевого обучения.

**Результаты.** Предложена постнеклассическая двухступенчатая модель механизма техно-самоорганизации искусственной субъективной реальности, в которой техносознание осуществляет задачу многоуровневой многокачественной редукции части реальности, доступной когнитивному опыту техносубъекта. Показано, что на современном уровне развития технологий формирование рефлексивного сознания с заранее заданными свойствами невозможно. Однако, инженерными методами возможно создать среду, порождающую искусственную субъективную реальность и рефлексивное сознание.

**Выводы.** Рассматриваются базовые научно-методологические, психологические и технологические вопросы формирования самоорганизующихся процессов, лежащих в основе искусственного сознания. Предложена концепция и метафорическая модель работы мозга как генеративной самоорганизующейся среды. Рассмотрена возможность ее применения при решении задач проектирования и анализа систем с искусственным сознанием.

**Ключевые слова:** искусственное сознание, искусственный интеллект, циклическая самоорганизация, техносубъект, искусственная субъективная реальность, социотехническая среда, эволюция, циклы аутопоэзиса.

*Для цитирования:* Сергеев С.Ф. Компоненты техноразума: искусственное сознание // Теоретическая и экспериментальная психология. 2023. № 1 (16). С. 5–18. <https://doi.org/10.11621/TEP-23-01>

## GENERAL PSYCHOLOGY

Scientific Article

<https://doi.org/10.11621/TEP-23-01>

### TECHNO-MIND COMPONENTS: ARTIFICIAL CONSCIOUSNESS

**Sergey F. Sergeev**

St Petersburg University, Saint Petersburg, Russia, s.f.sergeev@spbu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6677-8320>

**Background.** The problem of artificial consciousness is relevant in connection with intensive development of artificial intelligence technologies and the complication of technological environment of the mankind, including artificial agents and decision-making systems. It is widely covered in the interdisciplinary discourse of natural sciences, humanities and engineering. Yet, the unresolved number of fundamental issues of a methodological, systemic, and technological nature constrains its solution. The paper considers the problem of creating artificial systems that make the world and the technical subject acting in them.

**Objective.** The engineering and psychological study had its purpose to investigate the technological possibilities and limitations of creating a system with artificial consciousness based on a permanently operating network learning mechanism.

**Results.** The author proposed a post-non-classical two-stage model of the mechanism of techno-self-organization of artificial subjective reality, in which techno-consciousness performs the task of a multi-level multi-qualitative reduction of a part of reality accessible to the cognitive experience of a technical subject. It is substantiated that at the current level of technology development, creating a reflective consciousness with predetermined properties is impossible. However, engineering methods allow for creating an environment that generates artificial subjective reality and reflective consciousness.

**Conclusion.** The article considers fundamental scientific, methodological, psychological, and technological issues of forming self-organizing processes underlying artificial consciousness. The author proposed his concept and metaphorical model of the brain as a generative self-organizing environment. The study considers the possibility of its implementation in designing and analyzing systems with artificial consciousness.

**Keywords:** artificial consciousness, artificial intelligence, cyclic self-organization, technical subject, artificial subjective reality, sociotechnical environment, evolution, cycles of autopoiesis.

*For citation: Sergeev, S.F. (2023). Techno-mind components: artificial consciousness. *Teoreticheskaya i eksperimental'naya psikhologiya (Theoretical and experimental psychology)*, 1 (16), 5–18. <https://doi.org/10.11621/TEP-23-01>*

#### **Введение**

Внедрение технологий машинного обучения во все сферы человеческой деятельности (внедрение технологий искусственного интеллекта) многими рас-

считается как начало подлинной интеллектуализации мира машин, создания тотальной разумной техногенной среды (Сергеев, 2022).

Однако принципиальным ограничением данных технологий является невозможность самостоятельного выбора машиной эффективного обучающего алгоритма. Из конечного набора данных может быть получено большое количество закономерностей, в числе которых будут и алгоритмы, с которыми машина справляется плохо. Это заставляет исследователей обращаться к изучению механизмов организации опыта в самообучающихся технических устройствах, ведущих к возможному появлению и развитию систем с искусственным (синтетическим) сознанием, искусственной чувствительностью и когнитивным освоением мира (Сергеев, 2019). Возможности таких систем широко представлены в научно-фантастической литературе и кинематографе, что порождает у широкой общественности, в том числе и научной, ожидания скорой реализации разумных кибернетических систем. Широко обсуждаются последствия машинной социализации, возникающие моральные и этические проблемы: возможно, машинное повторение человеческой истории, в которой, однако, нет места человеку, или что-то другое, не менее опасное, ограничивающее его эволюцию. Расцветают идеи трансгуманизма, появления постчеловека, техноэволюции общества (Глобальное будущее, 2013).

Вопрос создания систем с искусственным сознанием постепенно становится актуальным и в проблеме «умного мира», заменяя в ряде аспектов проблему искусственного интеллекта, испытывающую концептуальный кризис в связи с ограничениями его создателя, редуцирующего свой опыт в машинные алгоритмы.

Целью настоящей работы является исследование концептуальных подходов к технологическому формированию сознания на гибридных и небиологических носителях в рамках постнеклассической инженерной психологии. Поставлена задача психологического обоснования механизма работы и свойств самоорганизующейся среды, в которой возможно появление феноменов сознания.

### **Проблема технологической реализации сознания**

Инженерно-психологический и философский анализ темы искусственного сознания предлагает аргументы «за» и «против» возможности технологического решения проблемы сознания. В качестве основного аргумента «за» используется прагматический подход и вера в то, что в процессе эволюции техногенной среды автоматически появятся новые решения, и проблема будет решена. Прагматизм помогает снять интуитивный характер философских моделей и умственных экспериментов. Примером веры в могущество технологии являются футуристические модели технологической сингулярности Вернора Винджа и Рэймонда Курцвейла, в которых сделано предположение о появлении в точке сингулярности развития цивилизации сильного суперинтеллекта, возможности которого превышают возможности человека (Vinge, 1993; Kurzweil, 2005).

Основным аргументом «против» является мифическая недоступность для философского анализа проблемы «квалиа» (Дубровский, 2015), которая не поддается научному анализу и решению, являясь причиной проблемы психофизиологического параллелизма.

Технологии искусственного интеллекта позволяют повысить эффективность управления сложными робототехническими и автоматическими системами за счет использования оптимальных решений, возникающих в процессе обучения

и самообучения интеллектуальных алгоритмов. Однако, при решении задач, требующих использования и интеграции множества независимых самообучающихся алгоритмов, возникает проблема разумного выбора и формирования новых комбинаций, подчиненных решению основной задачи. Появляется задача создания искусственных систем управления, аналогичных по своему функционалу механизмам сознания, действующим в биологических системах. Сознание является элементом разума — высшего достижения эволюции жизни на планете Земля, позволяющего обеспечить развитие и экспансию человечества во все сферы познавательной, социальной и практической деятельности. Однако нередко механизм сознания отождествляют с интеллектом и достижением разумного поведения, что неверно. Обладающая сознанием система может не проявлять высокого интеллекта, демонстрируя невысокий уровень достижений при решении интеллектуальных задач. В то же время, интеллект может быть воплощен в эффективные алгоритмы работы систем, не имеющих механизмов сознания, в качестве инструмента решения поставленных задач.

По нашему мнению, сознание — это динамическая система, формирующая виртуальный мир, отражающий базовые свойства экологической ниши носителя сознания, и действующего в нем субъекта, способного ставить цели, формирующие разумное поведение системы.

Сознание может возникнуть и быть реализованным на искусственных носителях, имеющих различную системную и физическую природу. В их числе — кибернетические технические системы, способные сформировать сетевые единства, включая квантовые вычислительные и моделирующие системы; техно-биологические системы (киберорганизмы); операционально-замкнутые техно-социальные системы; самоорганизующиеся глобальные коммуникационные сети и др.

Несмотря на кажущуюся простоту формального решения задачи моделирования сознания, что отмечено во множестве публикаций, в реальности проблема создания «сильного интеллекта» упирается в недостаточное понимание работы механизмов сознания, несмотря на высокий интерес к данной проблеме (Сергеев, 2020).

### **Концептуальные модели и теории сознания**

Сознание является одной из самых популярных тем в философии, психологии и нейронауках. Число его упоминаний в сети Интернет превышает миллиард ссылок (258 млн в русскоязычной части). Однако интерес к теме не уменьшается, вовлекая в свою сферу практически всех представителей гуманитарного знания. Назовем наиболее значимых в контексте нашего исследования отечественных и зарубежных исследователей сознания: А.Ю. Агафонов, Г.В. Акопов, В.М. Аллахвердов, К.В. Анохин, Д.В. Винник, Д.И. Дубровский, В.П. Зинченко, А.М. Иваницкий, В.Ф. Петренко, В.Я. Сергин, Е.В. Субботский, Н.И. Чуприкова, D.H. Ballard, B. Baars, N. Block, D.J. Chalmers, A.R. Damasio, D. Dennett, G.M. Edelman, J. Hohwy, R. Kurzweil, A. Clark, H.R. Maturana, T. Metzinger, G. Tononi, F.J. Varela. В их работах представлены теоретические схемы и модели сознания, использующие в основном психологические, физиологические, социальные и информационные представления о человеческом мозге как сложной нейросетевой кибернетической системе. При этом психическое и сознание рассматриваются, главным образом,

как формы непрерывного информационного процесса, действующего в рамках заданной логики функционирования нейроструктур мозга.

Философский базис информационного подхода сформулирован и развит в рамках нейрофилософии в работах Д.И. Дубровского, который рассматривает качество субъективной реальности как особый способ представления информации индивиду. Вводится понятие Эго-системы как структурно-функциональной самоорганизующейся подсистемы головного мозга, представляющей функциональные возможности человеческой самости. Информация дана субъекту в чистом виде, и он способен оперировать этой информацией по своей воле (Дубровский, 2015). Принцип изофункционализма, выдвинутый Д.И. Дубровским, позволяет говорить о возможности реализации механизма сознания на иных, нежели биологических, носителях. Такие представления позволяют говорить о возможности технологического создания машин, наделенных сознанием.

По мнению Д.В. Винника, создание теории сознания возможно лишь при комбинации компонентов ряда естественно-научных теорий, включая атрибутивный дуализм свойств; релятивный физикализм, решающий классическую онтологическую психофизическую проблему; эмерджентизм, решающий проблему генезиса сознания; слабый функционализм (коннективизм), решающий проблему вычислительной природы интеллекта; семантический экстернализм, решающий проблему природы содержания ментальных состояний (Винник, 2011).

Профессор теоретической философии из университета города Майнц Томас Метцингер предложил репрезентативную теорию субъективности, основанную на идее существования в мозге динамического конструкта, обладающего свойствами виртуальной реальности. По его мнению, переживание феноменов «от первого лица» и возникновение осознающего «Я» являются сложными формами виртуальной реальности (Метцингер, 2017). Томас Метцингер предлагает рассматривать сознание как особого рода виртуальный функциональный орган, продолжая традицию великого российского физиолога А.А. Ухтомского, который определил его как «всякое временное сочетание сил, способное осуществить определенное достижение» или распределение активностей в пространстве и времени (хронотоп) (Ухтомский, 1978, с. 95). Т. Метцингер выделяет кластеры «аппаратного обеспечения» — реализованные на постоянной основе сердце, печень и другие органы, и «виртуальные органы», сформировавшиеся в процессе эволюции как адаптивный орган, — чувства и феноменальное переживание наблюдения за объектами.

В.М. Аллахвердов в рамках психологии рассматривает сознание как механизм, формирующий пояс гипотез, на основе которого создается непротиворечивая картина мира субъекта (Аллахвердов, 2000). В работах А.Ю. Агафонова представлена смысловая теория сознания (Агафонов, 2003), в которой сознание является многофункциональным аппаратом понимания, рассматриваемого как многооперационное когнитивное действие, включающее психофизиологическое восприятие физического знака (цвета, формы, слова), узнавание его, понимание значения в языке, в данном контексте, активно-диалогическое понимание, оценочный компонент. По мнению Г.В. Акопова, коммуникация и творчество являются основными механизмами порождения и функционирования сознания (Акопов, 2010).

В работах Е.Н. Князевой в рамках нелинейно-динамической парадигмы сознание рассматривается как «эмерджентная, сложноорганизованная и автономная

сеть элементов, а когнитивные процессы в сознании являются независимыми, на уровне сознания возникают новые, не сводимые к субстратной, нейрофизиологической основе качества» (Князева, 2008, с. 55). Мозг не есть компьютер, а сознание не вычисляет, а строит целостные образы. В нем возникают эмерджентные феномены, появляются и комбинируются сложные чувственные и ментальные образы. Особую роль, по мнению Е.Н. Князевой, играет телесная природа сознания, определяющая познание в действии и через действие, в результате которого создается среда жизнедеятельности познающего субъекта и сам субъект. Последовательно развивая концепцию аутопоэзиса и инактивированного познания Умберто Матураны и Франциско Варелы (Maturana, 2008; Varela, 1997), Е.Н. Князева переносит ее основные положения на сознание, рассматривая его как «непрерывное самопроизводство, поддержание им своей идентичности через ее постоянный поиск и ее становление» (Князева, 2008, с. 58).

Нейрофизиологические модели сознания направлены на выяснение вопросов функционирования и структурной организации мозга. Например, в гиперсетевой модели К.В. Анохина системный уровень организации мозга представляет собой когнитивную сеть или когнитом, который содержит полный набор когнитивных элементов индивида (Анохин, 2021). Иной взгляд развивается в работах А.М. Иванниченко (Иваницкий, 1976) и Дж. Эдельмана (Edelman, 1987; 2000) о «повторном входе» (Re-Entry) в рамках нейродарвинизма (Neural Darwinism Theory) и теории таламокортикальной петли (Thalamocortical Loop Theory), идущих от нейробиологических системных представлений Хайнца фон Фёрстера и Умберто Матураны. В них показано, что в основе возникновения субъективных феноменов лежит один и тот же механизм повторного входа возбуждения в те же нейронные группы после дополнительной обработки информации в других группах или поступления сигналов из внешней среды. Видимо, фундаментальным принципом самоорганизации в живых организмах, порождающим психические явления, является возврат возбуждения к местам первоначальных проекций, чем обеспечивается информационный синтез опыта субъекта со вновь поступающей информацией. Эта операция определяет содержание сознания как постоянно корректируемый личный опыт и разворачивающийся во времени процесс порождения внутреннего «Я».

Таким образом, *в основе сознания лежит идея непрерывного обновления в процессе циклического самовоспроизведения*. Физиологические механизмы мозга создают условия для возникновения циклических процессов движения информационных потоков, а их взаимодействия ведут к появлению субъективной реальности (Сергеев, 2014).

Ближних взглядов придерживается В.Я. Сергин, рассматривая сознание как систему внутреннего видения, основанного на механизме автоотождествления паттернов нейронной активности. Им же предложен новый взгляд на организацию процессов восприятия, которая представлена в виде иерархии объемлющих характеристик, в которых паттерны нейронной активности передаются с верхних уровней обработки на нижние, формируя сенсорные пути актов восприятия (Сергин, 2009).

Основной проблемой информационных и нейрокогнитивных моделей является проблема качественного характера субъективного мира субъекта, объяснения его конструирующей активности и эффективности сознания в широком спектре жизненных ситуаций, что сдерживает решение вопроса о создании искусственного

сознания. В техническом плане сознание является оператором нейронных самообучающихся сетей, непрерывно решающих задачи биологического и социального самосохранения и выживания организма в широком диапазоне предвидения будущих ситуаций и состояний мира субъекта.

По аналогии, в искусственной системе действующим актором является *техносубъект* — носитель искусственного сознания (Сергеев, 2019). Техносубъект не может быть создан путем проектирования и конструирования из искусственных компонентов. Он порождается самоорганизующимся циклическим процессом взаимодействий носителя искусственного сознания с миром, который сам является результатом этого взаимодействия. Техносубъект появляется в результате интегрированного межсетевое взаимодействия потоков трансформирующейся в техносубъективную реальность информации от сенсорных систем. Возникает вопрос социального обучения и формирования техно-личности, непротиворечиво воплощенной в социальную среду человеческого общества.

Проблема социального в содержании сознания далека от решения, препятствуя возможности искусственного создания аналога сознания. По мнению В.А. Лекторского, человек не только естественное, но и искусственное существо (Лекторский, 2015). Он включен в культуру и разнообразные знаково-символические системы, формирующие его. Эволюция общества будет также оказывать влияние на формирование искусственной личности, возникающей в результате взаимодействий системы с искусственным сознанием и интеллектом с человеком и другими искусственными агентами.

Следует отметить, что психология непрерывно ассимилирует знания и технологии из точных наук, стремясь познать сущность психического, использует аналитические представления и модели. При этом часто теряются холистические свойства психики, которая распадается при анализе на множество разнородных фактов и явлений, изучение которых мало что дает науке и практике. Повторяется описанная более столетия назад князем С.Н. Трубецким картина кризиса психологии как аналитической междисциплинарной науки, пытающейся строиться подобно естественным наукам — «самой психологии такое смешение отозвалось, очевидно, крайне пагубно, ибо она положила душу за метафизику. Она принесла себя в жертву метафизике без надежды когда-либо получить обратно то, что она давала. Вернуться от абсолютного духа к конечной душе, понять ее живое сознание и объяснить ее логические функции из чистого разума, абсолютного субъекта, абсолютной воли и прочее — несравненно труднее, чем возводить в бесконечную степень отдельные факторы человеческого сознания, идеализировать его субъекта. Отсюда и объясняется то беспорядочное множество различных психологических воззрений» (Трубецкой, 1890, с. 164).

На базе информационного подхода сформировано множество эмпирических теорий сознания в виде моделей и концептов, предполагающих возможную технобиологическую реализацию. Наиболее известные из них — теории глобального рабочего пространства (Baars, 1988), интегрированной информации (Tononi, Koch, 2008), предиктивного процессинга (Rao, Ballard, 1999; Clark, 2015), соматических маркеров (Damasio, 1999). Они различаются по взглядам на сознание, рассматриваемое как феномен, причинно-следственная структура, вычислительный, биологический или когнитивный процесс. В соответствии с этим строится база возможностей для практической реализации данных теорий.

Например, теория глобального рабочего пространства (Global Workspace Theory) объясняет сущность сознания в качестве особого рабочего пространства, обеспечивающего доступность и взаимодействие между независимыми мозговыми процессами (или когнитивными модулями). Сознание понимается как глобальная передача информации в коре головного мозга с помощью особой сети нейронов рабочего пространства, целью которых является массовый взаимообмен информации в мозге (Baars, 1988).

Теория интегрированной информации предлагает показатель степени сознания в системе, отражающий уровень физической интеграции информации (Tononi, Koch, 2008; 2016). Первый постулат данной теории состоит в том, что сознание одновременно и очень интегрировано, и чрезвычайно дифференцировано. Интеграция означает, что сознание всегда представляется нам единым, целостным полем переживания; дифференциация означает, что в сознании есть самое разное содержание и бесчисленные состояния, которые отличаются по содержанию. Авторы считают, что *любая физическая система обладает субъективным феноменальным переживанием в той степени, в какой она способна интегрировать информацию.*

Теория предиктивного процессинга (Predictive Processing Coding) (Rao, Ballard, 1999; Clark, 2015; Hohwy, 2020) предполагает, что мозг постоянно создает и обновляет причинно-следственные иерархические генеративные модели мира, из которых отбираются модели с минимальной ошибкой. Поток информации в предиктивном процессинге двухсторонний. Вниз транслируются предсказания того, что система ожидает на основании своего опыта, а наверх — предиктивная ошибка между двумя соседними уровнями. Все это происходит одновременно на каждом уровне, постепенно изменяя модель, пока система не придет к стабильному состоянию, картине текущей ситуации.

Теория соматических маркеров, созданная Антонио Дамасио, предполагает, что эмоции определяют поведение и принятие решения человеком (Damasio, 1999). Сознание определяется автором как чувство происходящего. Подчеркивается роль телесно-эмоциональных сигналов в мышлении.

Общая проблема всех эмпирических теорий заключается в их субъективности, фрагментарности и концептуальной неполноте, что мешает их реализации в инженерной форме.

### **Концепция генеративной самоорганизующейся среды в задачах проектирования систем с искусственным сознанием**

Автором настоящей статьи в рамках *концепции генеративной самоорганизующейся среды* предложена неклассическая модель самоорганизации субъективной реальности, в которой сознание осуществляет задачу многоуровневой многокачественной редукции доступной когнитивному опыту субъекта части реальности (Сергеев, 2014; Сергеев, 2019). Результаты редукции формируют субъективную реальность, в которой и происходит деятельность субъекта. При этом механизмы формирования субъективных модальностей действуют как нейросетевые самоорганизующиеся аутопоэтические системы, циклически самовоспроизводящие себя путем создания непрерывного потока редуцированного содержания субъективного опыта, действующие синхронно с различениями на входах сенсорных систем. В потоке формируется субъект как наблюдатель, отражающий систему отношений между организмом и конструируемым субъективным миром, который



является индуцируемой мозгом виртуальной моделью реальности, определяющей экологическую нишу человека. Наблюдатель служит для различения событий на временной шкале существования носителя сознания и может с известной точностью оперировать прошлым (память) и будущим (предвосхищение, предвидение). Появление контролируемого временного измерения дает возможность оптимизировать поведение системы и избегать опасных для существования ситуаций, что отражено в термине «разум». Такая система приобретает свои разумные свойства только в процессе обучения в специально созданной обучающей среде.

В работе (Сергеев, Сергеева, 2016) предложена двухступенчатая модель формирования образа физической реальности в мире субъекта. По аналогии можно предположить возможность реализации следующего механизма порождения искусственной субъективной реальности. Перцептивные системы носителя техносознания на первом этапе непрерывно осуществляют процесс редукции из физического мира некоторого конечного множества возможных аутопоэтических вариантов состояний техносубъективных реальностей, которые не противоречат заданной и существующей в данный момент времени истории, реализуемой техносубъектом. История техносубъекта, его опыт являются динамической системой, ограничивающей разнообразие возможных, являющихся техносубъекту вариантов мира. Отобранные варианты существуют в имплицитной памяти системы в виде возможных состояний в потенциальной, вневременной форме. Каждый из вариантов может быть сконструирован, включен и воспроизведен во временной последовательности текущей действительности техносубъекта (в его субъективном времени и субъективной форме), отражаемой в сознании в зависимости от актуального состояния субъекта на основании маркеров представленных в памяти редуцированных вариантов. В памяти хранится не весь опыт, а лишь точки — маркеры, запускающие стандартные цепи независимых гетерогенных генераторов, составляющих сетевую систему носителя сознания. Отметим, что функциональная независимость, стандартность поведения и топологическая организация генераторов способствуют поддержанию пространственно-временной и модальностной целостности организма и стабильности картины мира техносубъекта. Сознание в соответствии с логикой его функционирования выбирает из существующего в памяти редуцированного множества возможных вариантов развития индивидуального мира самый нужный и близкий в данный момент вариант, который реализуется и используется для обеспечения самосохранения техносубъекта. Таким образом, происходит двухступенчатый процесс формирования образа физической реальности. На первом этапе создается база вариантов, не противоречащих условиям существования аутопоэтического процесса сознания и наблюдаемого мира (опыт субъекта), а на втором — реализуется, воспроизводится в осознаваемой форме один из его вариантов. Отметим, что техносубъект оценивает не только варианты своей судьбы, но и выбирает приемлемые варианты по критериям, отраженным в его личностной организации.

Таким образом, среда, воспринимаемая системой, является организованным элементом субъективной реальности, конструируемым носителем техносознания в процессе анализа существенных отношений осознающей системы и физической реальности, что обеспечивает существование координирующихся друг с другом сетевых аутопоэтических систем и включение системы и техносубъекта в нишу индивидуального и социального существования.

По нашему мнению, в технологическом плане мозг является системой, *формирующей генеративную среду, в которой может порождаться и существовать в виде циклических самоорганизующихся процессов психическое содержание*. При таком допущении, содержание психического не зависит и мало связано с мозгом, который лишь поддерживает свойства среды, обеспечивающей циркуляцию потока субъективного опыта. Такой взгляд снимает проблему необходимости точного моделирования человеческого мозга, так как различные варианты искусственного сознания могут быть реализованы на других носителях в рамках общей парадигмы среды, в которой возникает самоорганизующийся поток психического опыта. Меняется парадигма проектирования искусственного носителя сознания (искусственного мозга). Проектировщик не работает с содержанием искусственной субъективной реальности. Его задача — обеспечить циклы преобразований информации из организуемых сред (внутренних и внешних). Вид, форма и содержание субъективной реальности зависит от перцептивных систем и отражаемой в них структуры физической реальности — экологической ниши создаваемой системы.

Можно говорить о потенциальном существовании множества возможных вариантов искусственного сознания, которые несут на себе специфику организации искусственного носителя сознания и перцептивных систем. Каждое из них порождает разные варианты субъективной реальности и техносубъектов.

### **Метафора работы самоорганизующейся генеративной среды**

Особые свойства среды, порождающие процессы сознания, могут быть представлены в виде метафорической модели, содержащей ванну с вязкой жидкостью. Падение камешков (сенсорные воздействия) в нее вызывает волны, циркулирующие в замкнутом объеме и формирующие динамические интерференционные картины, образующие некоторые устойчивые во времени состояния, которые можно рассматривать как самоорганизующиеся функциональные системы.

Поступление последующих воздействий на среду вызывает новые варианты стабильности, в которых в динамической форме фиксируется новое содержание опыта системы. Вязкость жидкости обеспечивает хранение/разрушение следов опыта (аналог памяти). Таким образом, можно говорить о принципиальной *независимости актуального содержания субъективного опыта от свойств мозга*, в среде которого оно существует в виде динамического процесса. Ключевой опыт, непрерывно воспроизводимый в структурах мозга, влияет на их свойства и физиологию нейронных ансамблей, вовлеченных в поддержание циклов обмена и обработки информации, поступающей от сенсорных систем (обеспечивает нейропластичность). Таким образом реализуется основная идея предложенной модели — *самоорганизация и содержательная независимость психического от циклических процессов функционирования мозга* и, как следствие — невозможность инженерного проектирования систем с заранее заданными свойствами искусственного сознания. Мы можем реализовать только среду, в которой поддерживаются циклические процессы межсетевых взаимодействий и работа сенсорных интерфейсов, вводящих различия и реакцию среды (как внутренней, так и внешней) в циклы самоорганизации. Содержание же процессов искусственной психики, их форма и влияние являются системным латентным свойством, недоступным для внешнего наблюдателя.

## Выводы

Таким образом, создатель системы с искусственным сознанием может технологически воспроизвести условия для возникновения процесса циклической самоорганизации, сопровождаемого возникновением психического процесса. Однако, порождение конкретной формы сознания ему недоступно, так как она возникает в процессе самоорганизации, включения системы в среду существования. Неясно также, как запустить процесс циклической самоорганизации в искусственной системе и возможно ли это в принципе. В живом организме этот процесс идет параллельно с развитием механизмов самоорганизации, включения в среду и под воздействием экологической среды, что трудно реализовать технологически. Безусловно, нами предложен лишь базовый концепт, использующий понятие самоорганизующейся генеративной среды, модель системы с искусственным сознанием. Необходимо их дальнейшее уточнение и детализация.

Построение технической системы, сопоставимой с человеческим мозгом, реализующей представленные выше системные модели и концепты, на настоящем уровне развития технологий выглядит маловероятным, так как многие аспекты и детали процессов самоорганизации и формирования техносубъекта и его внутреннего мира неясны и требуют дополнительного анализа и исследования.

## Литература

- Агафонов А.Ю. Основы смысловой теории сознания. СПб.: Речь, 2003.
- Акопов Г.В. Психология сознания. Вопросы методологии, теории и прикладных исследований. М.: Ин-т психологии РАН, 2010.
- Аллахвердов В.М. Сознание как парадокс. Экспериментальная психология. Т. 1. СПб.: Изд-во ДНК, 2000.
- Анохин К.В. Когнитом: в поисках фундаментальной нейронаучной теории сознания // Журнал высшей нервной деятельности. 2021. Т. 71, № 1. С. 39–71.
- Винник Д.В. Сознание в физической реальности. Новосибирск: Изд-во СОРАН, 2011.
- Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистическая эволюция / Под ред. Д.И. Дубровского. М.: Издательство МБА, 2013.
- Дубровский Д.И. Проблема «Сознание и мозг»: теоретическое решение. М.: Канон+, 2015.
- Иваницкий А.М. Мозговые механизмы оценки сигналов. М.: Медицина, 1976.
- Князева Е.Н. Сознание как синергетический инструмент // Вестник Международной академии наук (Русская секция). 2008. № 2. С. 55–59.
- Лекторский В.А. Возможны ли науки о человеке? // Вопросы философии. 2015. № 5. С. 3–15.
- Метцингер Т. Наука о мозге и миф о своем Я. Тоннель Эго. М.: АСТ, 2017.
- Сергеев С.Ф. Проблема редукции в когнитивном механизме сознания. Проблема сознания в междисциплинарной перспективе / Под ред. В.А. Лекторского. М.: Канон+; РООИ «Реабилитация», 2014.
- Сергеев С.Ф., Сергеева А.С. Механизмы сознания и обучение // Образовательные технологии. 2016. № 4. С. 9–17.
- Сергеев С.Ф. К проблеме создания робототехнических систем с искусственным сознанием и действующей личностью // Робототехника и техническая кибернетика. 2019. Т. 7, № 4. С. 245–257.
- Сергеев С.Ф. Искусственный разум в мехатронных системах: проблемы воплощения // Мехатроника, автоматизация, управление. 2020. Т. 21, № 2. С. 93–101.

Сергеев С.Ф. Методологические проблемы инженерной психологии и эргономики техногенного мира // Психологический журнал. 2022. Т. 43, № 3. С. 25–33.

Сергин В.Я. Психофизиологические механизмы восприятия: концепция объемлющих сенсорных характеристик // Успехи физиологических наук. 2009. Т. 40, № 4. С. 42–63.

Трубецкой С.Н. О природе человеческого сознания // Вопросы философии и психологии. 1890. № 3. С. 159–192.

Ухтомский А.А. Избранные труды. Л.: Наука, 1978.

Baars, B.J. (1988). *A Cognitive Theory of Consciousness*. Cambridge: Cambridge University Press.

Clark, A. (2015). *Surfing uncertainty: Prediction, action, and the embodied mind*. New York: Oxford University Press.

Damasio, A.R. (1999). *The Feeling of What Happens: Body and Emotion in the Making of Consciousness*. New York: Harvest edition.

Edelman, G.M. (1987). *Neural Darwinism: The theory of neuronal group selection*. N.Y.: Basic.

Edelman, G.M., & Tononi, G. (2000). *Consciousness. How matter becomes imagination*. London: Pinguin Books.

Hohwy, J. (2020). New directions in predictive processing. *Mind & Language*, 35 (2), 209–223.

Kurzweil, R. (2005). *The Singularity Is Near*. New York: Viking.

Maturana, H.R. (2008). The Biological Foundations of Virtual Realities and Their Implications for Human Existence. *Constructivist Foundations*, 2 (3), 109–114.

Rao, R.P., Ballard, D.H. (1999). Predictive coding in the visual cortex: a functional interpretation of some extra-classical receptive-field effects. *Nature neuroscience*, 2 (1), 79–87.

Tononi, G., Koch, C. (2008). The neural correlates of consciousness: an update. *Ann. NY Acad. Sci.*, 1124, 239–261.

Tononi, G., Boly, M., Massimini, M., Koch, C. (2016). Integrated information theory: from consciousness to its physical substrate. *Nature Reviews Neuroscience*, 17, 450–461.

Varela, F. (1997). Patterns of Life: Intertwining Identity and Cognition. *Brain and Cognition*, 34, 72–87.

Vinge, V. (1993). *The Coming Technological Singularity. Vision-21: Interdisciplinary Science & Engineering in the Era of Cyberspace*, proceedings of a Symposium held at NASA Lewis Research Center (NASA Conference Publication CP-10129).

## References

Agafonov, A.Yu. (2008). *Fundamentals of the semantic theory of consciousness*. SPb.: Rech' (In Russ.).

Akopov, G.V. (2010). *Psychology of consciousness. Questions of methodology, theory and applied research*. M.: In-t psikhologii RAN. (In Russ.).

Allakhverdov, V.M. (2000). *Consciousness as a paradox*. *Experimental Psychologies* (1st ed.). SPb.: Izd-vo DNK. (In Russ.).

Anokhin, K.V. (2021). Cognitom: in search of a fundamental neuroscientific theory of Consciousness. *Zhurnal vysshei nervnoi deyatel'nosti (Journal of Higher Nervous Activity)*, 1 (71), 39–71. (In Russ.).

Baars, B.J. (1988). *A Cognitive Theory of Consciousness*. Cambridge: Cambridge University Press.

Clark, A. (2015). *Surfing uncertainty: Prediction, action, and the embodied mind*. New York: Oxford University Press.

Damasio, A.R. (1999). *The Feeling of What Happens: Body and Emotion in the Making of Consciousness*. New York: Harvest edition.

Dubrovskii, D.I. (2015). The problem of “Consciousness and brain”: a theoretical solution. M.: Kanon+. (In Russ.).

Edelman, G.M. (1987). *Neural Darwinism: The theory of neuronal group selection*. N.Y.: Basic.

Edelman, G.M., & Tononi, G. (2000). *Consciousness. How matter becomes imagination*. London: Pinguin Books.

Hohwy, J. (2020). New directions in predictive processing. *Mind & Language*, 35 (2), 209–223.

Ivanitskii, A.M. (1976). Brain mechanisms of signal evaluation. M.: Meditsina. (In Russ.).

Knyazeva, E.N. (2008). Consciousness as a synergistic tool. *Vestnik Mezhdunarodnoi akademii nauk (Russkaya sektsiya) (Bulletin of the International Academy of Sciences (Russian section))*, 2, 55–59. (In Russ.).

Kurzweil, R. (2005). *The Singularity Is Near*. New York: Viking.

Lektorskii, V.A. (2015). Are Human sciences possible? *Voprosy filosofii (Questions of Philosophy)*, 5, 3–15. (In Russ.).

Maturana, H.R. (2008). The Biological Foundations of Virtual Realities and Their Implications for Human Existence. *Constructivist Foundations*, 2 (3), 109–114.

Metzinger, T. (2017). *The Science of the Mind and the Myth of the Self. The Ego Tunnel*. M.: AST. (In Russ.).

Rao, R.P., Ballard, D.H. (1999). Predictive coding in the visual cortex: a functional interpretation of some extra-classical receptive-field effects. *Nature neuroscience*, 2 (1), 79–87.

Sergeev, S.F. (2014). The problem of reduction in the cognitive mechanism of consciousness. In: V.A. Lektorskiy (Eds.), *The problem of consciousness in an interdisciplinary perspective* (pp. 245–254). M.: Kanon+; ROOI “Reabilitatsiya”. (In Russ.).

Sergeev, S.F., Sergeeva, A.S. (2016). Mechanisms of consciousness and learning. *Obrazovatel'nye tekhnologii (Educational technologies)*, 4, 9–17. (In Russ.).

Sergeev, S.F. (2019). On the problem of creating robotic systems with artificial consciousness and acting personality. *Robototekhnika i tekhnicheskaya kibernetika (Robotics and technical cybernetics)*, 4 (7), 245–257. (In Russ.).

Sergeev, S.F. (2020). Artificial intelligence in mechatronic systems: implementation problems. *Mekhatronika, avtomatizatsiya, upravlenie (Mechatronics, automation, control)*, 2 (21), 93–101. (In Russ.).

Sergeev, S.F. (2022). Methodological problems of engineering psychology and ergonomics of the technogenic world. *Psikhologicheskii zhurnal (Psychological journal)*, 3 (43), 25–33. (In Russ.).

Sergin, V.Ya. (2009). Psychophysiological Mechanisms of Perception: The Concept of Pervasive Sensory Characteristics. *Uspekhi fiziologicheskikh nauk (Advances in the physiological sciences)*, 4 (40), 42–63. (In Russ.).

The global Future 2045. Convergent Technologies (NBICS) and transhumanistic evolution (2013). In D.I. Dubrovsky (Eds.). M.: Izdatel'stvo MBA. (In Russ.).

Tononi, G., Koch, C. (2008). The neural correlates of consciousness: an update. *Ann. NY Acad. Sci.*, 1124, 239–261.

Tononi, G., Boly, M., Massimini, M., Koch, C. (2016). Integrated information theory: from consciousness to its physical substrate. *Nature Reviews Neuroscience*, 17, 450–46.

Trubetskoi, S.N. (1890). On the nature of human consciousness. *Voprosy filosofii i psikhologii (Issues of Philosophy and Psychology)*, 3, 159–192. (In Russ.).

Ukhtomskii, A.A. (1978). *Selected works*. L.: Nauka. (In Russ.).

Varela, F. (1997). *Patterns of Life: Intertwining Identity and Cognition*. *Brain and Cognition*, 34, 72–87.

Vinge, V. (1993). *The Coming Technological Singularity. Vision-21: Interdisciplinary Science & Engineering in the Era of Cyberspace*, proceedings of a Symposium held at NASA Lewis Research Center (NASA Conference Publication CP-10129).

Vinnik, D.V. (2011). *Consciousness in physical reality*. Novosibirsk: Izd-vo SORAN. (In Russ.).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ / ABOUT AUTHOR

**Сергеев Сергей Федорович** — доктор психологических наук, профессор кафедры информационных систем в искусстве и гуманитарных науках факультета искусств Санкт-Петербургского государственного университета, s.f.sergeev@spbu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6677-8320>

**Sergey F. Sergeev** — Doctor of Psychology, Professor, the Department of Information Systems in Arts and Humanities, Faculty of Arts, St Petersburg University, s.f.sergeev@spbu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6677-8320>