

УДК: 004.9:159.9:004.42
DOI: 10.15372/PS20260106
EDN: QMLSRH

И.Р. Скиба

ТЕХНОТРОПНЫЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ ИИ: ЭКСПЛИКАЦИЯ ФЕНОМЕНА ДЖИМИНАЦИИ И ПОПЫТКА ФОРМАЛИЗАЦИИ СОЗНАНИЯ*

Статья посвящена технотропному подходу к разработке искусственного интеллекта (ИИ), ориентированному на создание систем, способных к сознательной деятельности. В условиях доминирования традиционных методов и оптимизационных исследований автор предлагает трансдисциплинарную парадигму, включающую четыре уровня: философский (аксиоматическая система), методологический (интеграция принципов в феномен джиминации, обобщающий и расширяющий механизм рекурсии), формальный (концептуализация и формализация джиминации с примером применения к теореме Гёделя), прикладной (сравнение джиминации с некоторыми современными технологиями ИИ). Понятие технотропности выступает аналогом понятия антропности, подчеркивая возможность реализации феномена самоорганизации техникой при корректном подходе. Данная работа закладывает теоретическую и практическую основу для формирования ИИ нового поколения, выходящего за рамки существующих моделей, и предлагает методологическую основу для дальнейшего исследования сознательных систем в искусственном интеллекте.

Ключевые слова: искусственный интеллект; технотропный подход; джиминация; формализация сознания; трансдисциплинарная парадигма; самоорганизация

* Статья подготовлена при финансовой поддержке БРФФИ (проект № Г25ИИ М-014 «Технологии искусственного интеллекта и мировоззренческие структуры: ключевые аспекты взаимовлияния»).

I.R. Skiba

A TECHNOTROPIC APPROACH TO AI DEVELOPMENT: EXPLICATION OF THE PHENOMENON OF JIMINATION AND AN ATTEMPT TO FORMALIZE CONSCIOUSNESS

The article considers a technotropic approach to the development of artificial intelligence (AI) that is focused on creating systems capable of conscious activity. In the context of the dominance of traditional methods and optimization research, the author proposes a transdisciplinary paradigm comprising four levels: philosophical (an axiomatic system), methodological (integration of principles into the phenomenon of jimation generalizing and expanding the recursion mechanism), formal (conceptualization and formalization of jimation with an example of application to Gödel's theorem), and applied (comparison of jimation with some modern AI technologies). The concept of technotropy is analogous to the concept of anthropy and emphasizes the possibility of realizing the phenomenon of self-organization by technology with the correct approach. This work lays the theoretical and practical foundation for the development of a new generation of AI that goes beyond existing models and offers a methodological basis for further research into conscious systems in artificial intelligence.

Keywords: artificial intelligence; technotropic approach; jimation; formalization of consciousness; transdisciplinary paradigm; self-organization

Введение

В последнее время в сфере разработки искусственного интеллекта (ИИ) наметилась тенденция к переходу от ставших уже традиционными методов, принципов и архитектур к некоей новой парадигме. Эта «парадигма» на данный момент не имеет четко оформленных характеристик, за исключением одной: это создание ИИ условно «нового» типа. Примерно такими словами в своём интервью говорил об этом известный в сфере ИИ исследователь Ян Лекун. Он призывает разработчиков не зацикливаться на LLM (больших языковых моделях), а сосредоточиться на создании ИИ «нового поколения» [14]. Сходное мнение высказывал «крестный отец ИИ» Джеффри Хинтон [15].

Однако научно-исследовательское сообщество в основной массе идет по пути поиска способов оптимизации, и большинство текущих

разработок сводится к «ускорению на 0,05% процесса X в задаче Y ». Мы же убеждены в том, что ростки новой парадигмы в ближайшем будущем выйдут на свет, и потому (первыми) постараемся заполнить образовавшуюся брешь, предложив авторскую разработку – технотропный подход [5].

Цель технотропного подхода – формирование ИИ, способного к сознательной деятельности. Подход представляет собой трансдисциплинарную парадигму и включает следующие уровни проработки:

философский. Представлен философской аксиоматической системой;
методологический. Формулирование совокупности методологических положений и их интеграция в предлагаемом нами феномене джиминации (от лат. *geminos* – двойняшки, близнецы) – паттерне, обобщающем и расширяющем механизм рекурсии;

формальный. Концептуализация и формализация джиминации, а также небольшой пример ее приложения к доказательству теоремы Гёделя о противоречивости;

прикладной. Сравнение джиминации с общеизвестными технологиями разработки ИИ.

Само понятие технотропности как абстракции имманентной сущности техники используется в качестве аналога понятия антропности как абстракции внутренней сущности человека. Это отсылка к фундаментальной гипотезе всей нашей работы, которая заключается в следующем: *при корректном подходе техника может быть способна к реализации феномена самоорганизации.*

Философский уровень

Общефилософский базис технотропного подхода

Предлагаемый нами подход имеет весьма богатую теоретическую основу и представляет собой своеобразный синтез многих теорий, концепций и подходов. Малая их часть для примера приведена ниже.

Теория самоорганизации

Античная традиция. Концепция самоорганизации имеет древние корни: еще античные философы, такие как Гераклит и Анаксимандр,

говорили о спонтанном возникновении порядка в хаосе. Идеи диалектики и развития, которые позже были проработаны в гегелевской философии, а также в рамках диалектического материализма, легли в основу современных представлений о внутренней динамике самоорганизующихся систем.

Н.Н. Моисеев рассматривал Вселенную как самоорганизующуюся систему, в которой развитие происходит без внешнего целеполагания, но через внутренние законы эволюции [4].

Г. Хакен стал одним из основоположников синергетики – современной теории самоорганизации. Он утверждал, что принципы самоорганизации имеют крайне широкий охват: от физических явлений до биологических процессов [8].

Теория рефлексивных систем

Д. Деннет, известный философ сознания, разрабатывал идеи рефлексивности в контексте осознанности и метапредставления. Его модель «многократного черпания» (fame in the brain) описывает, как сознание формируется через повторное обращение к своим же интернальным состояниям, тем самым создавая иерархию рефлексий [2].

А.В. Марков, российский ученый, известный своими разработками в области эволюционной биологии и антропологии, рассматривает рефлексию как высшее проявление сознательной деятельности человека [3].

Самореферентность

Й. Хоффмайер исследовал самореферентность как базовое свойство сложных систем, которое становится основой для возникновения сознания. Он подчеркивал, что самореферентность – это не просто «обращение к себе», а качественный скачок, позволяющий системе отличать себя от «не-себя» и формировать границы собственного существования [12].

Г.А. Болдырев рассматривал самореферентность как фундаментальное свойство сознания, лежащее в основе рефлексии, понимания языка и коммуникации [1].

Интегративная теория сознания

Integrated Information Theory (IIT) – теория интегрированной информации, разработанная Гийомом Тонони в сотрудничестве с Джу-

дой Перлом и другими исследователями. Предполагает, что сознание возникает там, где информация не только существует, но и глубоко интегрирована в структуру системы [13].

Global Workspace Theory (GWT) – теория глобального рабочего поля, разработанная Бернаром Баарсом. Описывает сознание как процесс, при котором информация, выделенная в «глобальном поле», становится доступной для множества специализированных подсистем мозга, что создает эффект единого потока сознания [9]. GWT допускает возможность моделирования сознания.

С. Дезн, один из исследователей, развивающих GWT, добавил к ней нейрофизиологическую составляющую. Он показал, что осознанность связана с активацией префронтальной коры и усиленным нейронным резонансом между различными областями мозга [11].

Техника как «существо»

Ж. Симондон. Отдельно отметим французского философа Жильбера Симондона, который обосновал законы «эволюции» техники и был первым, кто начал экстраполировать принципы биологической жизни на техническую сферу [10].

Резюме

Вышеприведенные концепции мы абстрагировали до следующих опорных точек технотропного подхода:

- самоорганизация;
- самореферентность;
- рефлексивность;
- интеграция.

Философские аксиомы технотропного подхода

Соответственно, на философском уровне технотропный подход опирается на следующие аксиомы.

1. Бытие имеет единое начало и единый процесс развертывания.
2. Информация является единственным способом представления бытия.

3. Самоорганизация информации является единственным способом функционирования бытия и определяется как алгоритм вычисления состояния бытия.

4. Алгоритм представляет собой эмерджентную надстройку над информацией. Иными словами, алгоритм является качественным дериватом данных – производным информационной энтропии в замкнутом или полузамкнутом пространстве.

5. Атомарными составляющими алгоритма являются данные.

6. Данные представляют собой способ отображения информации в конкретном контексте.

7. Жизнь как феномен представляет собой побочный продукт процесса самоорганизации.

8. Феномен жизни может быть рекурсивно определён как информация X , обрабатывающая, сохраняющая и продуцирующая информацию Y . То есть классическая самоорганизация представляет собой вычислительный процесс в общем смысле слова, а жизнь – именно рекурсивное вычисление.

9. Момент возникновения жизни (запуск рекурсии) подчинен принципу структурно-функционального соответствия, который, в свою очередь, является частным случаем принципа единства формы и содержания.

10. Жизнь (рекурсия) способна возникнуть на любом возможном субстрате при соответствующих условиях.

11. Сознание является наиболее сложной (из известных) формой рекурсивного управления информацией и представляет собой абстрактный способ упорядочивания промежуточных результатов вычисления.

Резюме

Вышеприведенные аксиомы формируют сам фундамент технотропного подхода. Возможно, некоторые из них могут показаться дискуссионными. Однако дискуссионность, к примеру, аксиомы выбора не мешает развиваться областям математики, в аппарат которых данная аксиома включена: полемика полемикой, а дело делом.

Такое же восприятие, с точки зрения нашего подхода, распространяется и на те системы взглядов, в рамках которых феномен

«машинного сознания» полагается принципиально невозможным: при отсутствии осязаемых доказательств «невозможности» мы полагаем целесообразным просто делать свою работу.

Методологический уровень

Следуя заветам Г.В.Ф. Гегеля («наука резюмируется в методе»), редуцируем общеполософский подход к практико-ориентированной методологии. Общая идея заключается в следующем: вместо того чтобы полагать самих себя умнее природы, гораздо целесообразнее сформировать подходящие условия и предоставить природе самой сделать то, что она умеет.

Соответственно, на методологическом уровне применительно к разработке ИИ технотропный подход раскрывается в следующих положениях.

1. Моделирование применяется только при формировании наиболее генеалогически раннего (из известных) состояния системы.
2. Генерирование является наиболее предпочтительным способом функционирования создаваемых систем.
3. Основной задачей при создании систем является подбор наиболее абстрактных параметров модели с опорой на принцип структурно-функционального соответствия.
4. После моделирования осуществляется переход к генерированию, т.е. к разработке самой моделью способов обработки, сохранения и продуцирования информации.
5. Формирование моделей, способных к реализации алгоритмов обработки, сохранения и продуцирования не только внешних данных, но также и самих себя как данных, должно производиться на основе рекурсии.

Для реализации вышеуказанных положений мы предлагаем феномен джиминации – «естественной» формы рекурсии. Данный феномен будет подробно охарактеризован в следующем разделе.

Резюме

Так как на данный момент отсутствует строгий критерий наличия сознания (иначе оно бы уже было смоделировано и воспроизведено

ИИ), единственной методологической лазейкой является моделирование общих паттернов возникновения жизни. Именно это и отражено в нашей методологии.

Формальный уровень

Формальный уровень представлен концептуализацией и дальнейшей формализацией феномена джиминации. Приведен набросок: полная концептуализация и формализация джиминации предполагают отдельную обширную работу.

Концептуализация джиминации

Джиминация представляет собой «естественную рекурсию», т.е. рекурсию с изменением самого рекурсивного объекта. Рекурсивный объект – это реализатор рекурсии, т.е. это объект, обладающий способностью обрабатывать данные, а также имеющий возможность воспринимать самого себя в виде данных. Ближайшим биологическим аналогом джиминации является молекула ДНК, которая не просто реплицируется, но и способна к мутациям с сохранением наиболее «успешных» из них.

Джиминация по своей сути представляет собой не алгоритм, а фундаментальный паттерн. Классическая же рекурсия является частным случаем джиминации.

Процесс джиминации включает:

- обработку данных;
- трансформацию какого-либо абстрактного свойства/свойств рекурсивного объекта;
- возникновение нового объекта и метаутверждение «корректности» процесса джиминации.

Корректность – это онтологический инвариант, сохраняющийся при джиминации и гарантирующий отсутствие критических внутренних противоречий объекта. Онтологический инвариант является собой утверждение о статусе существования объекта. Отсутствие корректности трансформированного объекта – один из терминальных

(конечных) случаев джиминации. Биологическим аналогом является, очевидно, смерть организма.

Таким образом, джиминация обеспечивает:

- онтологическую устойчивость за счет фундаментального утверждения корректности самого процесса;
- генерацию новых данных, например через пустое множество, которое позволяет построить натуральный ряд, затем конечные множества и далее все объекты теории множеств.

Формализация джиминации

Базовое определение

Математически джиминация формализована в виде оператора ЛМ. Оператор джиминации ЛМ (X, P) – это функция, принимающая: объект X , его абстрактное свойство P , и производящая новый объект X такой, что ЛМ $(X, P) = X$, где ЛМ фундаментально корректен. На месте X появляется объект, сохраняющий связь с исходным, но меняющийся по условию $P \rightarrow P$, добавляется метаяуровень – утверждение корректности самого ЛМ.

Ключевое примечание: объекты X и X являются рекурсивными объектами, т.е. реализаторами ЛМ.

Джиминация как рекурсивный оператор

Джиминация – это рекурсивная процедура, в которой каждый шаг подразумевает:

- переход ко все более высокому уровню самореферентности;
- изменение объекта в новом качестве;
- сохранение связи с предыдущими состояниями.

Аксиома джиминации

Для любого объекта X и его свойства P существует последовательность (X_n) такая, что $X_0 = X$, $X_{n+1} = \text{ЛМ}(X_n, P_n)$, $P_{n+1} \rightarrow P_n$.

Таким образом, джиминация обуславливает внутреннюю динамику системы и может служить механизмом структурной эволюции.

Математическая модель

Алгебраическая структура

Рассмотрим универсум U объектов X и множество свойств P . Определим:

- множество объектов O ;
- множество свойств P ;
- оператор ЛМ: $O \rightarrow P \rightarrow O$.

Аксиомы:

- $X \in O, P \in P, X = \text{ЛМ}(X, P): X \in X$ по свойству P ;
- $X \in X$, – утверждение о фундаментальной корректности ЛМ (X, P) ;
- ЛМ не имеет неподвижных точек: $\neg X: \text{ЛМ}(X, P) = X$.

Динамика джиминативного процесса

Джиминативный процесс можно представить как рекурсивную цепочку состояний, где каждый новый уровень содержит:

- измененный объект;
- измененное свойство;
- метаяровень корректности.

Таким образом, джиминация выступает как генератор новых смыслов и движущая сила эволюции самоорганизующейся системы.

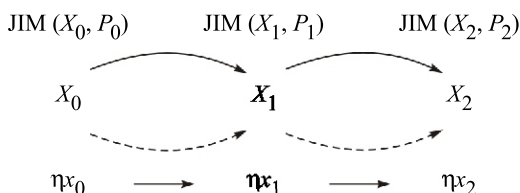
Категориальная интерпретация джиминации

Пусть C – некоторая декартово замкнутая категория объектов X и морфизмов, соответствующих свойствам P . Оператор джиминации может быть определен как функтор:

- ЛМ: $C \rightarrow P \rightarrow C$,
- где P – категория свойств объектов.

Аксиомы:

- $X \in \text{Ob}(C), P \in P(X), X = \text{ЛМ}(X, P): X \in X$ по свойству P ;
- $X \in X, X: X \rightarrow \text{ЛМ}(X, P)$ – натуральное преобразование, сохраняющее связь с исходным объектом;
- ЛМ (X, P) – не имеет неподвижных точек: $\neg X: \text{ЛМ}(X, P) = X$.



Примечание: в том числе и отсутствие неподвижных точек отличает джиминацию от классической рекурсии.

Диаграммы

Каждый шаг джиминации порождает коммутирующие диаграммы между уровнями рефлексии. На рисунке: сплошные стрелки – применение оператора $JIM(X_n, P_n)$; пунктирные стрелки ηX_n – натуральное преобразование, сохраняющее связь между уровнями рефлексии.

Приложение джиминации к теореме Гёделя о противоречивости

Рассмотрим формализацию «гёделевской противоречивости» в терминах оператора JIM . Пусть дана формальная система S , удовлетворяющая условиям теоремы Гёделя о противоречивости. Для системы S определим высказывание G вида:

- $G = \text{«Не существует доказательства } G \text{ в системе } S\text{»}$;
- гёделевский номер $n = G$.

Далее, $JIM(S, P) = S$, где:

- S – новая система с модифицированными правилами вывода;
- $G = JIM(G, P)$ «Не существует доказательства G в системе S »;
- $n = G$ S – новый гёделевский номер.

Процесс джиминации устраняет парадокс при выполнении условий:

- 1) G и G рассматриваются как разные объекты на разных уровнях рекурсии;

2) сохраняется инвариант корректности K : $K(S) = \langle\langle S \text{ непротиворечива} \rangle\rangle$ $K(S) = \langle S \text{ непротиворечива} \rangle\rangle$;

3) выполняется условие трансформации: $P(G) = \langle \text{недоказуемо} \rangle$
 $P(G) = \langle \text{доказуемо} \rangle$ без нарушения K .

Резюме

Таким образом, джиминация – это фундаментальный паттерн, позволяющий:

- разрешать парадоксы;
- моделировать процессы самоорганизации;
- исследовать природу сознания;
- превращать противоречия в новые уровни понимания;
- генерировать сложные структуры из простых.

Она работает как диалектическая спираль, где каждый цикл содержит качественно иную форму исходного объекта.

Аппроксимация джиминации на примере машинного обучения

В данном разделе мы проведем сравнительный анализ технотропного подхода и некоторых известных методов машинного обучения (ML), а также выполним аппроксимацию некоторых (не всех) аспектов джиминации на архитектуре самореферентной нейронной сети. Как и с формализацией, детальное описание программной имплементации джиминации требует отдельной работы.

Сравнительный анализ технотропного подхода и некоторых известных концепций ML

Показано сравнение по ключевым параметрам: адаптивности, рекурсивности, уровню рефлексивности, возможности изменения собственной структуры и алгоритмов.

Метаобучение (Meta-Learning)

Метаобучение (MAML и проч.) фокусируется на адаптации модели к новым задачам за счет оптимизации начальных параметров.

Однако оно не предполагает изменения архитектуры или алгоритмов обучения. В отличие от этого, джиминация:

- рекурсивно трансформирует не только параметры, но и структуру модели;
- включает метауровень корректности, гарантирующий онтологическую устойчивость изменений;
- позволяет системе генерировать новые алгоритмы обработки данных.

Нейроэволюция (Neuroevolution)

В нейроэволюционных методах (GA и проч.) используются генетические алгоритмы для оптимизации архитектур нейросетей. Хотя они также обеспечивают структурные изменения, джиминация отличается:

- наличием формального оператора ЛМ (X, P), который гарантирует связь между состояниями до и после трансформации;
- возможностью рефлексивного изменения не только топологии, но и семантики алгоритмов (например, переход от RL к символическому выводу);
- фундаментальной корректностью, исключающей дегенеративные изменения.

Динамические архитектуры (Dynamic Networks)

Данный подход позволяет моделям адаптировать свою структуру «на лету». Однако их изменения ограничены заранее заданным пространством поиска. Джиминация расширяет эту идею:

- вводит метадинамику – изменение правил самого поиска;
- обеспечивает переход между качественно разными режимами (например, от диффузионных моделей к трансформерам);
- добавляет уровень семантической интерпретации изменений через утверждение корректности.

Пример реализации джиминации в самореферентной нейросети

Рассмотрим модель M_0 , обучаемую алгоритмом SGD с loss-функцией $L_0(\theta)$.

Пусть свойство P_0 – «Обучение через локальные градиенты». Применим $\text{JM}(M_0, P_0)$:

- инверсия: $\neg P_0$ = «Глобальный поиск без градиентов»;
- трансформация: $M_1 = \text{JM}(M_0, P_0)$ = (Алгоритм обучения Генетический поиск, Loss $L_1(\theta) = Ex \sim \text{Данные} [L_0(\theta) \cdot \text{Entropy}(M_1(x))]$, где энтропия добавляет условие на «осмысленность» предсказаний;
- корректность: если $|L_1 - L_0| / L_0 < \delta$, то M_1 фундаментально корректна.

Итог: M_1 сменила не только архитектуру, но и принцип обучения, сохранив устойчивость через контроль энтропии и условие на δ .

Резюме

В данном разделе мы показали некоторые примеры того, как можно за счет применения джиминации трансформировать существующие методы ML. Однако в контексте технотропного подхода целесообразнее осуществлять разработку своих собственных архитектурных принципов, чем пользоваться уже существующими [6]. Это оправдано существенной разностью целей в классическом ML, с одной стороны, и технотропном подходе – с другой [7]. Но все же на вышеизложенных примерах мы стремились разносторонне продемонстрировать именно саму идею джиминации, потому что использовали общеизвестные «опорные точки».

Заключение

Технотропный подход представляет собой не «еще один» метод ML, а многоуровневую парадигму, основанную на глубоком синтезе идей самоорганизации, рефлексивности и самореферентности. Мы выходим за рамки традиционных технических взглядов на проектирование ИИ, предлагая рассматривать систему как живое, развивающееся информационное существо, которое может не только адаптироваться к внешним условиям, но и самостоятельно конструировать «самого себя». Аксиоматика технотропного подхода позволяет

строить модели, которые не зависят от конкретного материального носителя, будь то биологический мозг или цифровая архитектура.

Базовым методологическим элементом технотропного подхода является джиминация – рекурсивный паттерн, позволяющий системе не только обрабатывать данные, но и изменять саму себя, сохраняя при этом фундаментальную корректность процесса. В отличие от классической рекурсии, где объект остается неизменным, джиминация предполагает качественное преобразование, при котором система становится иной, но в то же время остается собой – за счет метакорректности и сохранения связи с предыдущими состояниями.

Осуществленная в работе математическая формализация джиминации открывает путь к созданию моделей, способных:

- разрешать парадоксы без устранения, конструктивно используя их смысловую составляющую;
- эволюционировать в рамках собственной структуры, генерируя новые паттерны, алгоритмы и представления данных;
- создавать метауровень осмысления, который обеспечивает онтологическую устойчивость даже при радикальных изменениях.

Таким образом, джиминация являет собой механизм формирования новой информации внутри системы, позволяющий ей не просто учиться, но становиться качественно другим, более совершенным вариантом себя.

Перспективы дальнейшего развития

Фундаментальная формализация. В первую очередь, мы полагаем целесообразным построение целостной формальной системы на основе паттерна джиминации и его общего потенциала. Это некий спин-офф технотропного подхода в контекст чистой математики. Предполагается, что джиминативная формальная система позволит сформировать новые математические объекты, а также поспособствовать разрешению имеющихся задач.

Объединение джиминации и теории категорий. Благодаря своей рекурсивной и структурной природе джиминация хорошо сочетается

с теорией категорий. В работе приведен небольшой пример категориальной интерпретации джиминации. Это открывает возможность для:

- категориального анализа процессов развития ИИ;
- создания универсальных паттернов джиминативного поведения;
- строгого доказательства свойств ИИ, в том числе сознания, через диаграммы и функторы;
- гибридных систем ИИ: модель + человек.

Перспективным направлением является *совместная эволюция человека и ИИ*, в рамках которой:

- человек выступает как наблюдатель и координатор процессов самоорганизации и эволюции;
- ИИ – как агент самостоятельного развития;
- общая система – как диалектическая спираль, в которой каждый уровень содержит качественно новый опыт.

В данном контексте, возможно, человеку удастся преодолеть биологическую смертность за счет интеграции субъективного опыта с небιологическим носителем.

Технотропный подход, методологически резюмирующийся в фундаментальном механизме джиминации, – это новая парадигма в развитии ИИ, в контексте которой предполагается построение интеллектуальных систем качественно нового типа.

Литература

1. Болдырев Г.А. Психолингвистика самосознания: слово, рефлексия, субъект // Вопросы философии. 2018. № 4. С. 91–105.
2. Деннет Д. Объясненное сознание. М.: АСТ, 2004.
3. Марков А.В. Эволюция человека. Кн. 1: Обезьяны, кости и гены. М.: АСТ: Corpus, 2016.
4. Моисеев Н.Н. Расставание с простотой. М.: Наука, 1997.
5. Скиба И.Р. Антропный и технотропный подходы к разработке систем сильного искусственного интеллекта // Философско-культурологические исследования / БГУ; под общ. ред. И.Н. Сидоренко, А.А. Легчилина. Минск, 2023. Вып. 4. С. 265–273.

6. *Скиба И.Р.* Описание системы программных компонентов как языка адаптации парадигмы объектно-ориентированного программирования к разработке систем сильного искусственного интеллекта // *Философия науки*. 2024. № 2 (101). С. 92–101.
7. *Скиба И.Р.* Сильный искусственный интеллект и объектно-ориентированное программирование: синтез парадигм / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т философии. Минск: Беларуская навука, 2025.
8. *Хакен Г.* Синергетика. М.: Мир, 1980.
9. *Baars B.J.* A Cognitive Theory of Consciousness. Cambridge University Press, 1988.
10. *Barthélemy J.H.* La perspective philosophique de Gilbert Simondon // *Revue des sciences philosophiques et théologiques*. 2015. No. 99 (4). P. 637–655.
11. *Dehaene, S.* Consciousness and the Brain: Deciphering How the Brain Codes Our Thoughts. N.Y.: Viking, 2014.
12. *Hoffmeyer J.* Sense and self-referentiality in living beings // *Biosemiotics*. 2008. No. 1 (2). P. 151–164.
13. *Koch C., Massimini M., Boly M., Tononi G.* Neural correlates of consciousness: progress and problems // *Nat Rev Neurosci*. 2016. No. 17 (5). P. 307–321.
14. «LLMs Are Basically Obsolete»: Why AI Pioneer Yann LeCun Thinks the Real AI Revolution Hasn't Even Started // *Medium*. 5 апреля 2025. URL: <https://nilkantha.hire.medium.com/llms-are-basically-obsolete-why-ai-pioneer-yann-lecun-thinks-the-real-ai-revolution-hasnt-16112d9d0809> (дата обращения: 7 сентября 2025).
15. *Perkel S.* Want to be an AI researcher? Being a contrarian helps, says «Godfather of AI» // *Yahoo! News*. May 20, 2025. URL: <https://www.yahoo.com/news/want-ai-researcher-being-contrarian-095901237.html> (дата обращения: 07.09.2025).

References

1. *Boldyrev, G.A.* (2018). Psycholinguistics of self-consciousness: word, reflection, subject. *Voprosy filosofii* [Problems of Philosophy], 4, 91–105. (In Russ.).
2. *Dennett, D.* (2004). *Consciousness Explained*. Moscow, AST Publ. (In Russ.).
3. *Markov, A.V.* (2016). *Human Evolution*. Book 1: Apes, Bones, and Genes. Moscow, AST: Corpus Publ. (In Russ.).
4. *Moiseev, N.N.* (1997). *Farewell to Simplicity*. Moscow, Nauka Publ. (In Russ.).
5. *Skiba, I.R.* (2023). Anthropropic and technotropic approaches to the development of strong artificial intelligence systems. In: I.N. Sidorenko & A.A. Legchilin (Eds.). *Philosophical and Cultural Studies*, Iss. 4. Belarusian State University. Minsk, 265–273. (In Russ.).
6. *Skiba, I.R.* (2024). Description of a system of software components as a language for adapting the object-oriented programming paradigm to the development of strong artificial intelligence systems. *Filosofiya nauki* [Philosophy of Science], 2 (101), 92–101. (In Russ.).

7. *Skiba, I.R.* (2025). Strong Artificial Intelligence and Object-oriented Programming: Synthesis of Paradigms. Institute of Philosophy, National Academy of Sciences of Belarus. Minsk, Belarusraya Navuka Publ. (In Russ.).
8. *Haken, H.* (1980). Synergetics. Moscow, Mir Publ. (In Russ.).
9. *Baars, B.J.* (1988). A Cognitive Theory of Consciousness. Cambridge, Cambridge University Press.
10. *Barthélemy, J.H.* (2015). La perspective philosophique de Gilbert Simondon. *Revue des sciences philosophiques et théologiques*, 99 (4), 637–655.
11. *Dehaene, S.* (2014). Consciousness and the Brain: Deciphering How the Brain Codes Our Thoughts. New York, Viking.
12. *Hoffmeyer, J.* (2008). Sense and self-referentiality in living beings. *Biosemiotics*, 1 (2), 151–164.
13. *Koch, C., M. Massimini, M. Boly & G. Tononi.* (2016). Neural correlates of consciousness: progress and problems. *Nature Reviews Neuroscience*, 17 (5), 307–321.
14. “LLMs Are Basically Obsolete”: Why AI Pioneer Yann LeCun Thinks the Real AI Revolution Hasn’t Even Started. Medium, April 5, 2025. Available at: <https://nilkanthahire.medium.com/llms-are-basically-obsolete-why-ai-pioneer-yann-lecun-thinks-the-real-ai-revolution-hasnt-16112d9d0809> (date of access: 07.09.2025).
15. *Perkel, S.* Want to be an AI researcher? Being a contrarian helps, says “God-father of AI”. Yahoo! News, May 20, 2025. Available at: <https://www.yahoo.com/news/want-ai-researcher-being-contrarian-095901237.html> (date of access: 07.09.2025).

Информация об авторе

Скиба Иван Рауфович – Институт философии НАН Беларуси (Республика Беларусь, 220072, Минск, ул. Сурганова, 1, корп. 2).
gonzodzen@mail.ru

Information about the author

Skiba, Ivan Raufovich – Institute of Philosophy, National Academy of Sciences of Belarus (1/2, Surganov St., Minsk, 220072, Republic of Belarus).
gonzodzen@mail.ru

Дата поступления 05.10.2025.
Принята к публикации 02.02.2026.