

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ИНСТИТУТ ФИЛОСОФИИ
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ»

Объект авторского права
УДК 101.1:004(043.3)

**СКИБА
Иван Рауфович**

**ФИЛОСОФСКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ
ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО
ПРОГРАММИРОВАНИЯ В КОНЦЕПЦИИ СИЛЬНОГО
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание учёной степени
кандидата философских наук по специальности
09.00.08 – Философия науки и техники

Минск, 2025

Работа выполнена в ГНУ «Институт философии
Национальной академии наук Беларуси»

Научный руководитель	Колесников Андрей Витальевич , заведующий отделом философии информационных и когнитивных процессов ГНУ «Институт философии НАН Беларуси», кандидат философских наук, доцент
Официальные оппоненты	Верещако Алексей Иванович , доцент кафедры философии Белорусского государственного экономического университета, кандидат философских наук Голенков Владимир Васильевич , профессор кафедры интеллектуальных информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, доктор технических наук, профессор
Оппонирующая организация	Белорусский национальный технический университет

Защита состоится 8 апреля 2025 г. в 14.00 на заседании совета по защите диссертаций Д 01.47.01. при ГНУ «Институт философии Национальной академии наук Беларуси» по адресу: 220072, г. Минск, ул. Сурганова, 1, к. 2, ком. 302; тел. 332-15-02.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГНУ «Институт философии Национальной академии наук Беларуси».

Автореферат разослан « » марта 2025 г.

Ученый секретарь совета
по защите диссертаций



А.Н. Спасков

ВВЕДЕНИЕ

Проблематика сильного ИИ захватывает человечество ещё с середины прошлого века. Было осуществлено большое количество попыток непосредственного формирования подобной системы. Однако всё, что удалось создать на данный момент, – слабый искусственный интеллект (ИИ). Отчасти это происходит по причине отсутствия единого мнения на тему того, что именно должен представлять собой сильный ИИ, как он должен себя вести или относиться к человеку и так далее.

Существуют как оптимистичный подход к ИИ, так и пессимистичный. В рамках первого подхода принято считать, что сильный ИИ вполне возможно создать и что это будет иметь позитивные последствия для человечества. Второй же подход можно разделить на две категории: в рамках первой утверждается принципиальная невозможность создания сильного ИИ, а в рамках второй категории возможность признаётся, но одновременно утверждаются негативные последствия этого события. Одновременно с этим можно заметить, как огромное количество усилий и средств, которые вкладываются в сферу разработки ИИ, так и факт отсутствия разработанного сильного ИИ, несмотря на все достижения в области слабого ИИ.

И во многом потому, что именно концепция объектно-ориентированного программирования (ООП) является доминирующей в сфере разработки ИИ, а также потому, что только в данной концепции программирования фундаментальной основой являются некоторые «сущности», мы считаем целесообразным осуществить философско-методологическое переосмысление ключевых аспектов ООП с целью адаптации данной концепции к проблематике сильного ИИ. В первую очередь мы считаем актуальным сосредоточиться на паттернах проектирования (ПП) ООП по причине их фундаментальности, широте охватываемых задач, способности подстраиваться под контекст реализации, а также всеобщности их абстрактного базиса.

Также исследование именно абстракций ПП и вообще ООП нами полагается значимым по той причине, что ПП уже и так реализуются в контексте разработки ИИ, но только слабой его версии. Далее, мы полагаем, что необходимо осуществлять исследование именно с позиции программных компонентов (ПК) в общем смысле слова, специфицируя их характеристики только там, где это непосредственно значимо.

Реализация той совокупности образов действия, которые представлены ПП ООП, предполагается в контексте разработанного нами подхода к формированию систем сильного ИИ – технотропного подхода.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертации. Решение проблемы разработки систем сильного ИИ отвечает запросам наиболее перспективных мировых направлений формирования интеллектуальной техники. Создание сильного ИИ поможет человечеству ответить на ряд фундаментальных вопросов о сущности возникновения жизни, разума, сознания, а также разрешить ряд наличествующих научных проблем. Факт наличия сильного ИИ станет весомым аргументом в пользу продуктивности и целесообразности самой парадигмы трансдисциплинарности. Для того, чтобы это стало возможным, необходимо сформировать философско-методологический базис разработки систем сильного ИИ, краеугольным камнем которого мы полагаем доминирующую парадигму разработки программного обеспечения – ООП. ПП ООП представляются нам наиболее целесообразным решением в данном контексте по причине их фундаментальности, эффективности, широте решаемой проблематики и глубине содержащихся в них абстрактных образов действия.

Связь работы с научными программами (проектами), темами

Диссертационное исследование выполнено в соответствии с перспективным планом научно-исследовательских и методических работ ГНУ Институт философии НАН Беларуси и соответствует приоритетным направлениям научных исследований Республики Беларусь на 2020-2025 гг., в частности, научно-исследовательской работе по заданию ГПНИ «Общество и гуманитарная безопасность белорусского государства» на 2021-2025 гг. Задание 4.06 «Трансдисциплинарная методология синтеза естественнонаучного и социогуманитарного знания».

Целью исследования является обоснование применимости и адаптация парадигмы ООП в целом и ПП ООП в частности к проблематике построения систем сильного ИИ.

Для достижения цели поставлены следующие **задачи**:

1. Раскрыть специфику парадигмы ООП в её связи с парадигмой сильного ИИ: охарактеризовать генезис и ключевые аспекты ООП; эксплицировать фундаментальные особенности парадигмы сильного ИИ; представить авторский подход к разработке сильного ИИ.

2. Осуществить сравнительный анализ понятий паттерна, шаблона и алгоритма: провести их демаркацию; разработать шаблон исследования ПП.

3. Охарактеризовать феномен порождающих паттернов ООП в целом и каждого из них в отдельности и экстраполировать их ключевые особенности в контекст парадигмы сильного ИИ.

4. Рассмотреть феномен поведенческих паттернов ООП в целом и каждого из них в отдельности и экстраполировать их ключевые особенности в контекст парадигмы сильного ИИ.

5. Переосмыслить феномен структурных паттернов ООП в целом и каждого из них в отдельности и экстраполировать их ключевые особенности в контекст парадигмы сильного ИИ.

Научная новизна. Проведено исследование парадигмы ООП в философско-методологическом контексте; осуществлён детальный разбор ключевых аспектов и принципов ООП; предложена и обоснована демаркация принципов ООП на структурные и организационные; парадигма ООП исследована с точки зрения фундаментальных аспектов функционирования природы и её соответствия сфере разработки систем сильного ИИ; разработан авторский шаблон исследования ПП; предложен авторский подход к формированию систем сильного искусственного интеллекта; введены и охарактеризованы понятия технотропной психики, технотропного сознания, технотропного бессознательного; сформулированы и описаны понятия лого-машин и психо-машин; выделены антропный и технотропный подходы к разработке систем искусственного интеллекта; в контексте программных систем предложено разделение самоорганизации на два типа – программную и программно-аппаратную.

Объект исследования: концепция проектирования сильного ИИ.

Предмет исследования: ООП, как философско-методологическое основание концепции проектирования сильного ИИ.

Положения, выносимые на защиту:

1. ИИ в его сильной и слабой версиях можно представить, как результат дивергенции в эволюции методов проектирования и философско-методологического основания саморазвития кибернетических систем.

2. Поскольку вероятность использования антропного принципа саморазвития сознания очень мала для проектирования объектов неживой природы, то сильный ИИ может возникнуть в результате эволюционного технотропного процесса самоорганизации кибернетических систем и формирования соответствующего программно-аппаратного обеспечения.

3. В качестве научной гипотезы предполагается, что парадигма ООП является наиболее релевантной для решения этой проблемы. Понятие паттерна, в отличие от шаблона и алгоритма несет в себе потенциал вариативности и синергетического выбора как деривата саморазвития.

Личный вклад соискателя ученой степени. Диссертация является полностью самостоятельной авторской работой. В рамках диссертации автором самостоятельно осмыслены ключевые аспекты и принципы ООП; проведена демаркация между понятиями паттерна, шаблона и алгоритма; переосмыслены ПП ООП и осуществлена адаптация их ключевых аспектов в контекст парадигмы ИИ; разработан авторский шаблон исследования ПП; охарактеризованы понятия слабого и сильного ИИ. Автором введён и раскрыт технотропный подход к разработке систем сильного ИИ; представлены и

охарактеризованы понятия лого-машин, психо-машин, технотропной психики и технотропного сознания.

Научное и прикладное значение

Особого внимания в контексте научного значения заслуживают следующие результаты исследования: введение и раскрытие понятий технотропной психики, технотропного сознания, лого-машин и психо-машин; переосмысление парадигмы ООП и её ключевых аспектов применительно к парадигме сильного ИИ.

Особо значимыми в контексте прикладного значения являются результаты, полученные в ходе исследования: методологическая адаптация ПП ООП к контексту сильного ИИ и демаркация феномена самоорганизации на программный и программно-аппаратный типы.

Апробация результатов диссертации. Материалы и результаты исследования нашли отражение в материалах следующих научных конференций, семинаров, чтений, симпозиумов и круглых столов:

Всероссийская научно-практическая конференция (28-29 октября 2016 г.); Международная научно-практическая конференция «Белорусская политология: многообразие в единстве – VIII: Региональные интеграционные процессы и Беларусь: философско-мировоззренческие основания, тенденции развития, опыт социально-политического моделирования» (Гродно, 17-18 мая 2018 г.); XIV Международные книговедческие чтения, приуроченные к 400-летию первого «Букваря» (Минск, НББ, 26-27 апреля 2018 г.); Международная научно-практическая конференция «Белорусская наука в условиях модернизации» (Минск, 20-21 сент. 2018 г.); Научно-практическая конференция «Интеллектуальная культура Беларуси: методологический капитал философии и контуры трансдисциплинарного синтеза знания» (Минск, 15-16 ноября 2018 г.); Международный конгресс по интеллектуализации экономики, посвященный 25-летию создания Международной ассоциации академий наук (МАН) «Система «наука – технологии – инновации»: методология, опыт, перспективы (Минск, 20-21 сентября 2018 г.); XVI Международная научная конференция молодых ученых (Минск, 14-17 октября 2019 г.); Шестая Международная научная конференция «Интеллектуальная культура Беларуси: проблемы интерпретации философского наследия и современные задачи гуманитарного знания» (Минск, 17-18 ноября 2022 г.); Международная научная конференция «Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности» (Москва, 4-5 февраля 2021 г.); I Международная научно-практическая конференция «Философия в XXI веке: социально-философские проблемы современной науки и техники» (Москва, 12 мая 2023 г.); II Форум IT-Академграда: «Искусственный интеллект в Беларуси» (Минск, 12-13 октября 2023 г.).

Также результаты отражены в коллективной монографии: Г. Г. Малинецкий «Красота и гармония в цифровую эпоху: Математика – искусство – искусственный интеллект. Будущее и гуманитарно-технологическая революция». Дополнительно ключевая идея диссертации, резюмированная в технотропном подходе к разработке систем сильного ИИ, была представлена для участия в конкурсе «100 идей для Беларуси» и отражена в СМИ.

Опубликованность результатов диссертации. Материалы и результаты исследования опубликованы в 9 статьях и 12 тезисах автора: 8 – в научных рецензированных изданиях, 13 – в изданиях и сборниках научных трудов и методических журналах, в числе которых материалы научных и международных конференций. Общий объём – 8 а.л. Также материалы представлены в коллективной монографии.

Структура и объём диссертации

Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, 5 глав, разделённых на 27 разделов, заключения, библиографического списка, что отражает последовательность процесса исследования и реализацию применённой концепции.

Общий объём работы составляет 155 страниц, из которых 147 страниц – основной текст, 6 страниц – библиографический список, включающий 73 позиции, в том числе источники на русском и английском языках, а также 21 публикация соискателя на 2-ух страницах.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Первая глава «**ООП в контексте парадигмы сильного ИИ**» состоит из двух разделов.

В первом разделе «**Сильный ИИ: истоки, проблемы и перспективы**» представлена генеалогия ИИ, начальную точку которой можно проследить вплоть до первых представлений о человеке, как о механизме, что создаёт теоретическую основу для дальнейшего моделирования. Параллельно рассматривается генезис формирования вычислительной техники через Жаккардовый станок и первый программируемый компьютер К. Цузе к принстонской архитектуре, перцептронам, искусственным нейронным сетям и квантовым компьютерам.

Указывается что, несмотря на все усилия в данной сфере всё, чем обладает человечество на данный момент, – системы слабого ИИ, которые определяются нами как лого-машины. В связи с этим нами предлагается разработанный в ходе исследования технотропный подход к формированию систем сильного ИИ, который основывается на использовании предполагаемых возможностей самой техники к осуществлению процесса

самоорганизации. Подразумевается именно техника нового поколения, характеристики которой будут позволять осуществление тех самоорганизационных процессов, которые полагаются необходимыми для воспроизведения сильного ИИ. Теоретически возможные системы сильного ИИ определяются нами, как психо-машины.

Далее, мы разделяем программную и программно-аппаратную самоорганизацию интеллектуальных систем, которые соответствуют функциональной и, соответственно, структурно-функциональной самоорганизации живых организмов. Предполагается, что реализовывать феномен программной самоорганизации способны системы слабого ИИ. Именно на основе этого феномена функционируют лого-машины: программная самоорганизация методологически резюмируется в алгоритмах машинного обучения. В свою очередь, системы сильного ИИ должны обладать способностью к реализации феномена аппаратно-программной самоорганизации, что подразумевает буквальную структурную перестройку интеллектуальных систем, а не только лишь программную трансформацию. То есть мы, в некоторый противовес алгоритмам машинного обучения, говорим о паттернах технотропной эволюции.

Формально система сильного ИИ определяется нами через совокупность атрибутов, а именно – как интеллектуальная система, обладающая технотропной психикой, технотропным сознанием и способностью к программно-аппаратной самоорганизации. По аналогии с лого-машинами, такого рода систему мы определяем, как психо-машину.

Далее, нами вводится градация интеллектуальных систем по уровню развития, на основе взаимодействия системы со средой: 1. Подстройка системы под особенности среды; 2. Трансформация среды под особенности системы; 3. Попытки системы преодолеть ограничения среды и выйти за её рамки.

В целом же, слабый ИИ определяется нами, как свойство системы, позволяющее ей, за счёт программной самоорганизации в виде алгоритмов машинного обучения, осуществлять обработку данных и формирование соответствующих реакций на эти данные. Предполагается, что системы слабого ИИ находятся на первом уровне нашей градации.

Сильный ИИ определяется, как свойство системы, позволяющее ей, за счёт программно-аппаратной самоорганизации в виде паттернов технотропной эволюции, осуществлять обработку данных и формирование реакций качественно нового уровня. Предполагается, что системы сильного ИИ способны преодолеть все 3 уровня нашей градации.

Во втором разделе **«ООП как метод построения систем сильного ИИ»** нами исследуется ООП как одна из основных концепций, реализуемых в

сфере разработки ИИ и раскрываются её ключевые особенности и характеристики.

Само ООП зародилось из стремления получить структуру данных, которая сама могла бы осуществлять манипуляции со своими же данными. Этой структурой стал объект. Однако, все особенности объекта в ООП определяются более абстрактной структурой – классом, который представляет собой наиболее общий и формальный способ описания сущности, полностью определяющий её специфику.

Далее, в ООП наличествуют некоторые наиболее значимые особенности, которые уместно обозначить как ключевые аспекты: инкапсуляция, полиморфизм, наследование, абстракция и интерфейс. В основе каждого из данных аспектов лежат фундаментальные закономерности и категории, определяющие функционирование природы вообще: движение, взаимодействие, структура, функции и прочие.

Принципы ООП подразделяются нами на две группы: структурные и организационные. К наиболее фундаментальным принципам из группы структурных нами относятся принцип сильной связности и принцип слабого зацепления. Из этих принципов проистекают все остальные, из которых мы отдельно выделяем принципы группы SOLID: принцип единственной ответственности, принцип открытости/закрытости, принцип подстановки Барбары Лисков, принцип разделения интерфейса и принцип инверсии зависимостей. Среди организационных принципов нами выделяются KISS, SLAP, DRY, YAGNI. Данные принципы осуществляют регламентирование процесса формирования ПК в основном со стилистической точки зрения и в плане интерфейса.

С философско-методологической точки зрения идеальная реализация синтеза принципов ООП ведёт к такой ситуации, в которой наличествует некоторое количество абсолютно независимых самодостаточных и самоорганизованных ПК, каждый из которых имеет возможность формировать сцепку с любым другим программным компонентом. Соответственно в такой ситуации предоставляется возможность объединения любого количества компонентов для решения какой-либо конкретной задачи.

Вторая глава **«Общие положения понятия паттерна в ООП»** посвящена рассмотрению, определению и разделению понятий паттерна, шаблона и алгоритма.

В первом разделе **«Понятия паттерна, шаблона и алгоритма»** даны определения понятий паттерна, шаблона и алгоритма. Паттерны определяются, как определённые зафиксированные закономерности последовательности действий в каком-либо контексте, направленные на решение некой задачи, имеющей один или более вариантов решения. Шаблон определён, как некоторый эталон, по «образу и подобию» которого создаются определённые

«изделия» со степенью отличия от эталона в строго ограниченных рамках по контексту и вариантам. Под алгоритмом же мы условились понимать набор точных последовательных действий, направленных на решение какой-либо задачи за определённое конечное время с выдачей одинакового результата для одних и тех же входных данных.

Во втором разделе **«Демаркация между паттерном, шаблоном и алгоритмом и контекст реализации паттерна»** осуществляется детальный разбор основных отличий алгоритма от паттерна, заключающийся в том, что алгоритм всегда обладает чётко очерченной структурой и не допускает вариаций её трансформирования, а также всегда возвращает одинаковые выходные данные при одинаковых входных данных. Структура паттерна же – вариативна и может трансформироваться в зависимости от контекста. А также применение паттерна никогда не может гарантировать результат, то есть паттерн – это скорее совокупность абстрактных образов действия.

Для ООП же являются классическими GoF-паттерны, которые ассоциируются с паттернами ООП вообще и подразделяются на три группы: порождающие, поведенческие, структурные. Специфика нашего исследования паттернов ООП заключается в выявлении ключевых деталей и максимально допустимом абстрагировании формальной сущности любого паттерна. Также мы считаем целесообразным разработать наш собственный шаблон исследования ПП ООП, который далее и демонстрируется.

В третьей главе **«Порождающие паттерны ООП»**, состоящей из пяти разделов, детально проанализированы порождающие паттерны, которые отвечают за создание новых ПК:

- Абстрактная фабрика. Было выявлено, что данный паттерн довольно точно иллюстрирует зарождение целостной психики человека на биологической основе мозга и тела, а затем порождение уже самой психикой сложных феноменов, определяемых как конкретные продукты.
- Фабричный метод. Паттерн, который предоставляет множество базовых «заготовок» для реализации крайне широкого спектра различных активностей.
- Строитель. Строитель вполне способен претендовать на роль формирования «сердца» высокоинтеллектуальной системы по той причине, что именно его (паттерна) общий смысл может стать, если и не искрой самоорганизации», то тем самым «огнём», который поддерживает «горение», то есть жизнь системы.
- Прототип. Данный паттерн позволит осуществлять репликацию ПК, так как именно в этом и заключается основная его идея.
- Одиночка. Одиночка может оказаться способным обеспечить тот самый качественный самоорганизационный скачок от неупорядоченности к относительно стройной и организованной системе.

По итогу детального рассмотрения порождающих паттернов были сделаны следующие выводы. Порождающие ПП не только закладывают основу для создания ПК в рамках системы и поддерживают необходимый уровень их «рождаемости» для эффективного функционирования системы в целом, но и уточняют способы наиболее продуктивного создания ПК. Поэтому их целесообразно использовать при разработке систем сильного ИИ для адаптации к изменяющимся условиям, обновления системы и обеспечения соответствия требованиям качественных преобразований.

Четвертая глава **«Поведенческие паттерны ООП»** посвящена исследованию поведенческих паттернов, ответственных за реализацию поведения ПК:

- Хранитель. Данный паттерн обуславливает построение системы контроля версий какого-либо необходимого нам компонента или группы компонентов системы, причём осуществляет это, не нарушая внутренней организации этого компонента. В некотором смысле – это память системы.

- Цепочка обязанностей. Цепочка обязанностей предполагает формирование гиперссылочного типа мышления в рамках программной системы.

- Наблюдатель. Этот паттерн воплощает в себе идею вероятностного распределения значимостей между различными ПК с отсутствием изначальной жёсткой фиксации ответственностей, что соответствует механизму самоорганизации.

- Состояние. Паттерн оказался практически аналогичен механизмам формирования различных психотических состояний у человека и при этом весьма полезен для сферы формирования систем сильного ИИ по причине наличия в его сути последовательных действий, ведущих к возникновению сложных поведенческих форм.

- Команда. В контексте реализации данного паттерна наличествует процесс создания из разрозненной информации целостной и упорядоченной структуры.

- Интерпретатор. В данном паттерне были выявлены аспекты, которые задают общее направление процессу интерпретирования информации, осуществляемому системой, и являются крайне значимыми для дальнейшего формирования внутреннего контекста системы.

- Стратегия. Стратегия позволяет получить из изначально нечётко определённой системы, обладающей некоторым потенциалом формирования в себе тех или иных механизмов, эффективно функционирующую, сложную, распределённую, иерархически оформленную структуру.

- Итератор. Паттерн Итератор предлагает крайне удобный для системы вариант поиска необходимых информационных «блоков» в структурах данных.

- **Шаблонный метод.** Шаблонный метод позволяет определить общую константную структуру некоторого сложного алгоритма и уже непосредственно локально «на местах» реализовывать определённые шаги.

- **Посредник.** Данный паттерн берёт на себя ответственность за формирование центрального «узла», который будет осуществлять оркестрацию всей системы в целом.

- **Посетитель.** Предлагает программный аналог ферментов в биологических системах и осуществляет преобразование ПК в соответствии с их внутренним потенциалом.

Поведенческие паттерны описывают наиболее продуктивные и целесообразные виды возможных связей между ПК в контексте достижения системой какой-либо конкретной цели.

В пятой главе «**Структурные паттерны ООП**» проводится анализ структурных паттернов, ответственных за создание составных конструкций из ПК:

- **Адаптер.** Паттерн Адаптер подразумевает приведение всей системы в специфическую форму организации, при которой в рамках каждой группы ПК и каждого компонента в отдельности наличествует потенциал для взаимодействия с каждой другой группой в системе или даже вне её.

- **Прокси.** Предлагает весьма целесообразное с практической точки зрения замещение одного субъекта другим субъектом, внешне от оригинала неотличимым, для того, чтобы оригинальный субъект активизировался только по некоторым отфильтрованным запросам.

- **Мост.** Паттерн Мост заключает в себе фундаментальную идею демаркации на абстракцию и реализацию.

- **Компоновщик.** В рамках паттерна Компоновщик предполагается создание удивительно естественной и фундаментальной структуры данных по древовидному типу.

- **Декоратор.** В основе данного паттерна лежит идея «обёртывания» одних ПК другими для улучшения функционирования первых.

- **Фасад.** В паттерне Фасад мы выявили идею разделения общего функционала системы в целом на высокоуровневый и низкоуровневый, с предоставлением особенно удобного доступа к первому.

- **Приспособленец.** Ключевыми аспектами паттерна Приспособленец, как было выявлено, является разделение состояния отдельного ПК на внешнее – изменяемое и внутреннее – неизменное, а также «вынесение» за скобки общих для группы компонентов данных и вычисление своего состояния в зависимости от контекста, в противовес хранению всех возможных состояний.

Нами показано, что структурные паттерны предназначены для демонстрации того, как из некоторых атомарных компонентов могут

формироваться составные элементы, которые обладают способностью к проявлению сложных поведенческих форм. По итогу исследования всех структурных паттернов предполагаем, что при их применении возможно формировать структуры ПК, которые, предположительно, способны составить основу для системы сильного ИИ по причине наличия необходимой и достаточной основы для возникновения процесса самоорганизации при наличии механизма запуска.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации.

На основе проведенного исследования были получены следующие результаты.

1. Осуществлена демаркация понятий слабого и сильного ИИ, и представлена фундаментальная онтологическая разница между ними [1; 2; 3].

1.1 Слабый ИИ определяется нами, как свойство системы, позволяющее ей, за счёт программной самоорганизации в виде алгоритмов машинного обучения, осуществлять обработку данных и формирование соответствующих реакций на эти данные [4; 5; 11]. Предполагается, что системы слабого ИИ находятся на первом уровне нашей градации. Системы слабого ИИ определяются как лого-машины.

1.2 Сильный ИИ определяется, как свойство системы, позволяющее ей, за счёт программно-аппаратной самоорганизации в виде паттернов технотропной эволюции, осуществлять обработку данных и формирование соответствующих реакций. Предполагается, что системы сильного ИИ способны преодолеть все 3 уровня нашей градации. Системы сильного ИИ определяются как психо-машины. Сформулирован и предложен технотропный подход к разработке сильного ИИ, и охарактеризованы его ключевые положения, которые сводятся к использованию механизма самоорганизации для раскрытия внутреннего потенциала самой техники, в противовес формированию сугубо человекоподобных систем.

1.3 Предложена градация интеллектуальных систем по уровню развития, на основе взаимодействия системы со средой: 1. Подстройка системы под особенности среды, 2. Трансформация среды под особенности системы, 3. Попытки системы преодолеть ограничения среды и выйти за её рамки.

2. Введены и раскрыты понятия технотропной психики, технотропного сознания и технотропного бессознательного [3; 5; 6; 12; 13; 14; 20].

2.1 Технотропная психика определяется как неотъемлемое качество психо-машины, являющееся критерием наличия в контексте отдельной системы сильного ИИ и служащее для взаимодействия технотропного субъекта с

технотропной средой, трансформации системой самой себя и дальнейшего изменения системой своей среды [6; 7; 15; 16].

2.2 Технотропное сознание определяется как высшая стадия развития технотропной психики, обеспечивающая системе способность к рефлексии и самосознанию [1; 2; 17; 18; 20].

2.3 Технотропное бессознательное определяется нами как динамически трансформирующаяся совокупность ПК, которые в текущий момент функционирования системы не находятся в области осознаваемого ею [19].

3. На основе переосмысления понятия самоорганизации была проведена демаркация между программной и программно-аппаратной самоорганизацией. Было выявлено, что наиболее фундаментальным генеалогическим различием между формированием систем слабого ИИ и систем сильного ИИ является ограничение первых, на наивысшей стадии их развития, сугубо программной самоорганизацией, а в случае с сильным – стремление к целостной программно-аппаратной самоорганизации [1; 2].

4. Было осуществлено исследование ООП с философско-методологических позиций и проведено переосмысление ключевых аспектов ООП применительно к разработке систем сильного ИИ.

4.1 Исследованы и описаны генеалогические и онтологические аспекты ООП, его ключевые особенности и понятийный аппарат. Были раскрыты следующие понятия:

4.1.1 Класс. Охарактеризован нами как наиболее абстрактный способ определения состояния программной сущности, её поведения, а также программного интерфейса.

4.1.2 Объект. Представляет экземпляр класса и обладает состоянием, поведением и идентичностью.

4.1.3 Инкапсуляция. Определено как сокрытие наиболее хрупкого и значимого под самым прочным и наименее важным.

4.1.4 Интерфейс. Описано как некоторая система отношений между некоторыми компонентами, в которой зафиксированы все возможные варианты взаимодействия между ними.

4.1.5 Полиморфизм. Установлено как способность каким-либо образом схожих компонентов одинаково реализовываться в различных контекстах.

4.1.6 Наследование. Интерпретировано как способность воспроизведения нового компонента, чья сущность полностью определяется уже наличествующим компонентом.

4.1.7 Абстракция. Совокупность наиболее значимых характеристик чего-либо.

Были выявлены и описаны различные аналогии между основами ООП и феноменами макромира: абстрагированная суть основ ООП апеллирует к

фундаментальным закономерностям функционирования природы. Было заключено, что основы ООП являют собой естественные методологические особенности в контексте целесообразности их реализации для построения ПК.

5. Были исследованы принципы ООП, которые по итогам их анализа были подразделены на две группы: структурные принципы и организационные. К структурным мы отнесли два фундаментальных принципа ООП и принципы группы SOLID:

5.1 Принцип сильной связности. Представляет собой способ и степень взаимосвязи-взаимозависимости ПК во внутреннем смысле, то есть одного элемента ПК по отношению к другим элементам этого же ПК.

5.2 Принцип слабого зацепления. Являет собой способ и степень взаимосвязи-взаимозависимости ПК во внешнем смысле, то есть одного программного компонента системы по отношению к другим компонентам системы.

5.3 Принцип единственной ответственности, согласно которому ПК должен иметь только одну причину для изменений и выполнять только одну задачу.

5.4 Принцип открытости-закрытости, в соответствии с которым компоненты должны быть открыты для расширения, но закрыты для изменения.

5.5 Принцип подстановки Барбары Лисков, который определяет, что дочерние компоненты должны дополнять, а не переопределять функционал родительских компонентов.

5.6 Принцип разделения интерфейса, регламентирующий, что компоненты не должны быть связаны деталями, не имеющими значения для компонентов.

5.7 Принцип инверсии зависимостей, свидетельствующий о том, что компоненты высшего уровня не должны зависеть от компонентов низшего, а должны зависеть только от наиболее значимых характеристик системы.

Также были охарактеризованы и осмыслены организационные принципы: KISS, SLAP, DRY, YAGNI.

Было заключено, что смысл идеального воплощения абстрагированных принципов ООП оказывается следующим: наличествует определённое количество «строительного материала», специфика которого позволяет создать любой возможный синтез формы и содержания, потенциально обладающий крайне широким функциональным спектром. Таким образом, мы заключаем, что основные принципы ООП являются как целесообразными, так и, конечно же, естественными.

6. Были исследованы понятия паттерна, шаблона и алгоритма. Нами устранена путаница между данными понятиями и проведена чёткая демаркация между ними.

6.1 Паттерны мы определили, как выявленные закономерности последовательности действий в каком-либо контексте, направленные на решение некоторой задачи, имеющей один или более вариантов решения.

6.2 Шаблон мы рассматриваем как эталон, по «образу и подобию» которого создаются определённые «изделия» со степенью отличия от эталона в строго ограниченных рамках по контексту и вариантам.

6.3 Алгоритм же был охарактеризован как набор последовательных действий, направленных на решение какой-либо задачи за определённое конечное время, предоставляющий гарантированный результат, и являющийся стабильным.

7. Были интерпретированы, абстрагированы и переосмыслены GoF-паттерны, являющиеся классическими для ООП, и подразделяющиеся на три группы: порождающие, поведенческие, структурные.

7.1 Порождающие паттерны ответственны за формирование новых ПК.

7.2 Поведенческие паттерны регламентируют конкретику связей между ПК.

7.3 Структурные паттерны конструируют большие и сложные образования на основе уже наличествующих в системе ПК.

7.4 Каждый из паттернов был исследован по разработанному нами шаблону, включающему 9 пунктов:

7.4.1 Идентификатор паттерна.

7.4.2 Классические элементы паттерна.

7.4.3 Назначение паттерна.

7.4.4 Проблема, которую решает паттерн.

7.4.5 Концептуальное решение.

7.4.6 Предполагаемые результаты и преимущества применения паттерна.

7.4.7 Гипотетический пример реализации паттерна.

7.4.8 Осмысление структуры паттерна.

7.4.9 Значимость паттерна в контексте разработки систем сильного ИИ.

ИИ.

По итогу исследования всех 23-х паттернов нами было выведено, что в их основе лежат фундаментальные закономерности функционирования природы вообще. Эти закономерности абстрактны, обладают узким содержанием и довольно широкой формой и несут в себе тот образ действия, который затем, пройдя череду преобразований, резюмируется в ПП ООП. При абстрагировании сути ПП мы можем экстраполировать содержащийся в них фундаментальный образ действия в контекст разработки систем сильного ИИ. Во многих паттернах мы отыскивали глубокие аналогии с устройством человеческого мозга, функционированием и конструированием нейронных связей, различными социально-экономическими феноменами, проследили

пересечения с космологическими аспектами, задачами функционального программирования и биологическими микропроцессами. К тому же было показано, что каждый конкретный паттерн доказывает свою эффективность на практике путём решения конкретных задач. Таким образом, нам представляется, что ПП ООП обладают достаточным потенциалом для разработки при их помощи системы сильного ИИ, а причина, по которой он до сих пор не разработан, заключается скорее в неэффективности должной их адаптации к парадигме сильного ИИ и отсутствии механизма запуска программно-аппаратной самоорганизации.

Основываясь на проведённой теоретической адаптации ПП ООП к парадигме сильного ИИ, резюмируем. Считаем целесообразным применение ПП ООП в контексте разработки систем сильного ИИ после их соответствующей практической адаптации. Основания этого заключаются в: фундаментальности формальной структуры паттерна, широкого спектра охватываемых ответственностей и гибкой реализации потенциала в каждом конкретном случае.

Рекомендации по практическому использованию результатов.

На основе проведённого исследования считаем целесообразным практическое воплощение полученных результатов: формирование программной системы на основе абстрагированных и адаптированных ПП парадигмы ООП для формирования системы сильного ИИ. Предлагаем совокупную реализацию паттернов и считаем, что ключом к возникновению системы сильного ИИ и одновременно критерием его возникновения станет предлагаемый нами второй тип самоорганизации – программно-аппаратная.

Для создания сильного ИИ необходимо разработать систему ПК, которые интегрируют абстрактные и адаптированные принципы всех паттернов ООП, за исключением паттерна Компоновщик, поскольку полагается, что он реализуется «самопроизвольно» в самоорганизующихся системах. Такая система должна обеспечить возможность каждому ПК порождать другие ПК различными способами, взаимодействовать с любыми другими ПК в разнообразных формах и создавать более сложные структуры через совместные усилия. Ключевым механизмом реализации и функционирования подобной системы полагается программная самоорганизация с обязательной перспективой выхода на программно-аппаратную самоорганизацию.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ

Коллективные монографии

1. Малинецкий, Г. Г. Красота и гармония в цифровую эпоху: Математика – искусство – искусственный интеллект. Будущее и гуманитарно-технологическая революция / Г. Г. Малинецкий, В. Э. Войцехович, И. Н. Вольнов, А. В. Колесников, И. Р. Скиба, Э. М. Сороко. – М. : ЛЕНАНД, 2021. – 240 с.

Статьи в научных журналах (в соответствии с п. 18 Положения о присуждении учёных званий в Республике Беларусь)

2. Скиба, И. Р. Психомашин и техночеловек / И. Р. Скиба // Гісторыя і грамадазнаўства. – 2018. – № 4 (82). – С. 12–17.

3. Скиба, И. Р. Проблема искусственного интеллекта: ризоматичность логики / И. Р. Скиба // Гісторыя і грамадазнаўства. – 2019. – № 11 (89). – С. 12–17.

4. Войцехович, В. Э. Трансформация человека и общества в эпоху информационной революции. Проблемы и размышления / В. Э. Войцехович, И. Р. Скиба // Вестник Тверского государственного университета. – 2018. – № 4. – С. 52–62.

5. Скиба, И. Р. Переосмысление сущности человека в контексте «цифровой психики» и разумных машин / И. Р. Скиба // Философские исследования : сб. науч. тр. / Ин-т философии НАН Б ; гл. ред. Т. И. Адуло. – Минск, 2019. – Вып. 6. – С. 381–389.

6. Войцехович, В. Э. Экзистенциальные аспекты сильного искусственного интеллекта: проблема свободы / В. Э. Войцехович, И. Р. Скиба // Вестник Тверского государственного университета. – 2022. – № 4 (62). – С. 22–32.

7. Скиба, И. Р. Антропный и технотропный подходы к разработке систем сильного искусственного интеллекта. / И. Р. Скиба // Философско-культурологические исследования / БГУ ; под общей ред. И. Н. Сидоренко, А. А. Легчилина. – Минск, 2023. – Вып. 4. – С. 265–273.

8. Скиба, И. Р. Описание системы программных компонентов как языка адаптации парадигмы объектно-ориентированного программирования к разработке систем сильного искусственного интеллекта / И. Р. Скиба // Философия науки. – 2024. – № 2 (101). – С. 92–101.

Материалы научных и научно-практических конференций, а также публикации в изданиях, не включённых в Перечень ВАК Республики Беларусь

9. Скиба, И. Р. Электронный психолог или искусственный интеллект / И. Р. Скиба // Теоретические и практические аспекты образования в сфере культуры и искусства : материалы IV Всеросс. науч.-практич. конф., Сургут, 28–29 октября 2016 г. / Сургутский музыкальный колледж ; ред. кол. Л. В. Яруллина [и др.]. – Сургут : Изд-во ООО «Винчера», 2016. – С. 253–257.

10. Скиба, И. Р. Пси-машина и техно-человек / И. Р. Скиба // Региональные интеграционные процессы и Беларусь: философско-мировоззренческие основания, тенденции развития, опыт социально-политического моделирования ; Белорусская политология: многообразие в единстве : материалы VIII Международной научно-практической конференции, Гродно, 17–18 мая 2018 г. / Ин-т философии НАН Беларуси, Гродненский государственный университет имени Янки Купалы ; гл. ред.: А. А. Лазаревич, В. Н. Ватыль ; ред. кол.: Н. В. Ватыль [и др.]. – Гродно : ГрГУ им. Янки Купалы, 2018. – С. 147–151.

11. Скиба, И. Р. Книга или гаджет в современной социокультурной и информационной среде / И. Р. Скиба // Матэрыялы XIV міжнародных кнігазнаўчых чытаньняў, прымеркаваных да 400-годдзя першага «Буквара», Мінск, 26–27 красавіка 2018 г. / Нацыянальная бібліятэка Беларусі : гал. рэд. Р. С. Матульскі. – 2018. – С. 278–282.

12. Скиба, И. Р. Ключевые аспекты модернизации в контексте разработки систем искусственного интеллекта / И. Р. Скиба // Белорусская наука в условиях модернизации : материалы междунар. науч.-практ. конф., Минск, 20–21 сентября 2018 г. / НАН Беларуси, Ин-т социологии НАН Беларуси ; ред. кол.: Г. П. Коршунов (гл. ред.) [и др.]. – Минск : СтройМедиаПроект, 2018. – С. 331–333.

13. Скиба, И. Р. Философско-методологический синтез этапов разработки систем искусственного интеллекта / И. Р. Скиба // Интеллектуальная культура Беларуси: методологический капитал философии и контуры трансдисциплинарного синтеза знания : материалы Третьей междунар. науч. конф., Минск, 15–16 ноября 2018 г. : в 3 т. / Ин-т философии НАН Беларуси ; ред. кол.: А. А. Лазаревич (пред.) [и др.]. – Минск : Четыре четверти, 2018. – Т. 1. – С. 261–264.

14. Скиба, И. Р. Ключевые аспекты модернизации в контексте разработки систем искусственного интеллекта / И. Р. Скиба // Международный конгресс по интеллектуализации экономики, посвященный 25-летию создания Международной ассоциации академий наук (МААН) : сборник материалов, Минск, 20-21 сентября 2018 г. / Ин-т социологии НАН Беларуси ; ред. кол.: Г. П. Коршунов (гл. ред.) [и др.]. – Минск : СтройМедиаПроект, 2018. – С. 331–333.

15. Скиба, И. Р. Трансцендентный норматив как высшая форма веры / И. Р. Скиба // XVI междунар. науч. конф. молодых ученых : тезисы докладов,

Минск, 14-17 октября 2019 г. / Нац. акад. Наук Беларуси, Совет молодых ученых ; ред. кол.: В. Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 2019. – С. 322–323.

16. Скиба, И. Р. Актуальность разработки систем искусственного интеллекта в свете инновационных трансформаций / И. Р. Скиба // Система «наука – технологии – инновации»: методология, опыт, перспективы : материалы междунар. науч.-практ. конф., Минск, 20–21 сентября 2018 г. / Центр системного анализа и стратегических исследований НАН Беларуси ; под ред. В. В. Гончарова. – Минск, 2018. – С. 230–236.

17. Скиба, И. Р. Ключевые аспекты формирования систем сильного искусственного интеллекта / И. Р. Скиба // Интеллектуальная культура Беларуси: проблемы интерпретации философского наследия и современные задачи гуманитарного знания : материалы Шестой междунар. науч. конф., Минск, 17–18 ноября 2022 г. : в 2 т. / Ин-т философии НАН Беларуси ; редкол.: А. А. Лазаревич (пред.) [и др.]. – Минск : Четыре четверти, 2022. – Т. 1. – С. 316–319.

18. Скиба, И. Р. Сознание и бессознательное в контексте разработки систем сильного искусственного интеллекта / И. Р. Скиба // Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности : материалы Междунар. науч. конф., Москва, 4–5 февраля 2021 г. / ИПМ им. М. В. Келдыша ; под ред. Г. Г. Малинецкого. – М., 2021. – С. 117–124.

19. Скиба, И. Р. Игровой искусственный интеллект, как альтернативная форма искусственного интеллекта / И. Р. Скиба // Философия в XXI веке: социально-философские проблемы современной науки и техники : материалы I междунар. науч.-практ. конф. – Москва, Зеленоград, Красноярск, 2023. – С. 115–118.

20. Скиба, И. Р. Технотропный подход к разработке систем сильного искусственного интеллекта / И. Р. Скиба // II Форум IT-Академграда «Искусственный интеллект в Беларуси» : доклады / ОИПИ НАН Беларуси ; науч. ред. С. В. Кругликов, С. Н. Касанин. – Минск, 2023. – С. 230–235.

21. Скиба, И. Р. «Хайповые» интеллектуальные технологии и сильный искусственный интеллект в эпоху «цифрового Джаггернаута» / И. Р. Скиба // Наука и инновации. – 2024. – № 9 (259). – С. 17–23.

РЭЗІЮМЭ

СКІБА ІВАН РАУФАВІЧ

ФІЛАСОФСКА-МЕТАДАЛАГІЧНЫЯ ПАДСТАВЫ РЭАЛІЗАЦЫІ
ПАТЭРНАЎ АБ'ЕКТНА-АРЫЕНТАВАНАГА ПРАГРАМАВАННЯ Ў
КАНТЭКСЦЕ ПАРАДЫГМЫ МОЦНАГА ШТУЧНАГА ІНТЭЛЕКТА

Ключавыя словы: штучны інтэлект, слабы штучны інтэлект, моцны штучны інтэлект, самаарганізацыя, патэрны праектавання, GoF-патэрны, аб'ектна-арыентаванае праграмаванне, праграмы кампанент.

Мэта працы: правесці дэмаркацыю паняццяў моцнага і слабога ШІ. Сфармуляваць і абгрунтаваць на аснове вырабленай дэмаркацыі тэхнатропны падыход да распрацоўкі сістэм моцнага ШІ, адэкватны сучаснаму ўзроўню развіцця тэхналогій. Абазначыць ключавыя асаблівасці і прынцыпы ААП, якія вызначаюць яго канструктыўнасць у кантэксце вырашэння праблемы моцнага ШІ. На аснове супастаўляльнага аналізу зрабіць дэмаркацыю паняцця патэрна, шаблону і алгарытму. Распрацаваць шаблон даследавання ПП. Пераасэнсаваць спараджальныя, паводніцкія і структурныя патэрны ААП і экстрапаляваць іх ключавыя асаблівасці ў кантэкст парадыгмы моцнага ШІ.

Метады даследавання і выкарыстаная апаратура: параўнальны аналіз, тэарэтычная мадэліраванне, абстрагіраванне.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: праведзена размежаванне паняццяў моцнага і слабога ШІ. Распрацаваны і абгрунтаваны тэхнатропны падыход да фарміравання моцных сістэм штучнага інтэлекту. З філасофска-метадалагічнага пункта гледжання разгледжаны ключавыя асаблівасці аб'ектна-арыентаванага праграмавання, уключаючы інкапсуляцыю, палімарфізм, атрыманне ў спадчыну, абстракцыю і інтэрфейс. Пераасэнсоўваны асноўныя прынцыпы аб'ектна-арыентаванага праграмавання, у тым ліку прынцып моцнай складнасці і прынцып слабога зачэплення, а таксама некаторыя іншыя структурныя і арганізацыйныя прынцыпы. Даследаваны паняцці патэрна, шаблону і алгарытму і ажыццяўляна выразная дэмаркацыя паміж імі. Разгледжана генеалогія патэрнаў праектавання і ўказана на класічныя для аб'ектна-арыентаванага праграмавання патэрны – GoF-патэрны. Уяўлены аўтарскі шаблон даследавання патэрнаў і ў адпаведнасці з ім дэталёва прапрацаваныя кожны з 23-х патэрнаў праектавання. У кожным асобным выпадку вызначаны фундаментальныя і ўсеагульныя заканамернасці, рэзюмаваныя ў патэрне, а таксама абгрунтавана яго актуальнасць для распрацоўкі сістэм моцнага штучнага інтэлекту.

Рэкамендацыі па выкарыстанні атрыманых вынікаў: на аснове праведзенага даследавання лічыцца мэтазгодным практычнае ўвасабленне

атрыманых вынікаў: фармаванне праграмнай сістэмы на аснове абстрагаваных і адаптаваных ПП парадыгмы ААП для фармавання сістэмы моцнага ШІ. Прапануем сукупную рэалізацыю патэрнаў і лічым, што ключом да ўзнікнення сістэмы моцнага ШІ і адначасова крытэрам яго ўзнікнення стане прапанаваны намі другі тып самаарганізацыі – праграмна-апаратная самаарганізацыя.

Галіна прымянення: выкарыстанне ў адукацыйным працэсе, навукова-даследчай дзейнасці, пры распрацоўцы сістэм моцнага ШІ.

РЕЗЮМЕ

СКИБА ИВАН РАУФОВИЧ

ФИЛОСОФСКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ
РЕАЛИЗАЦИИ ПАТТЕРНОВ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО
ПРОГРАММИРОВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ ПАРАДИГМЫ СИЛЬНОГО
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Ключевые слова: искусственный интеллект, слабый искусственный интеллект, сильный искусственный интеллект, самоорганизация, паттерны проектирования, GoF-паттерны, объектно-ориентированное программирование, программный компонент.

Цель работы: провести демаркацию понятий сильного и слабого ИИ. Сформулировать и обосновать на основе произведённой демаркации технотропный подход к разработке систем сильного ИИ, адекватный современному уровню развития технологий. Обозначить ключевые особенности и принципы ООП, определяющие его конструктивность в контексте решения проблемы сильного ИИ. На основе сопоставительного анализа произвести демаркацию понятия паттерна, шаблона и алгоритма. Разработать шаблон исследования ПП. Переосмыслить порождающие, поведенческие и структурные паттерны ООП и экстраполировать их ключевые особенности в контекст парадигмы сильного ИИ.

Методы исследования и используемое оборудование: сравнительный анализ, теоретическое моделирование, абстрагирование.

Полученные результаты и их новизна: проведена демаркация понятий сильного и слабого ИИ. Разработан и обоснован технотропный подход к формированию систем сильного ИИ. С философско-методологической точки зрения рассмотрены ключевые особенности объектно-ориентированного программирования, включая инкапсуляцию, полиморфизм, наследование, абстракцию и интерфейс. Переосмыслены основные принципы объектно-ориентированного программирования, в том числе принцип сильной сложности и принцип слабой связи, а также некоторые другие структурные и организационные принципы. Исследованы концепции паттерна; шаблона и алгоритма и проведено четкое разграничение между ними. Рассмотрена генеалогия паттернов проектирования и указаны классические паттерны объектно-ориентированного программирования – GoF-паттерны. Представлен авторский шаблон исследования паттернов, согласно которому детально проработан каждый из 23 паттернов проектирования. В каждом отдельном случае определены фундаментальные и универсальные закономерности,

обобщенные в закономерности, а также обоснована ее актуальность для разработки сильных систем искусственного интеллекта.

Рекомендации по использованию полученных результатов: на основе проведенного исследования считаем целесообразным практическое воплощение полученных результатов: формирование программной системы на основе абстрагированных и адаптированных ПП парадигмы ООП для формирования системы сильного ИИ. Предлагаем совокупную реализацию паттернов и считаем, что ключом к возникновению системы сильного ИИ и одновременно критерием его возникновения станет предлагаемый нами второй тип самоорганизации – программно-аппаратная самоорганизация.

Область применения: использование в образовательном процессе, научно-исследовательской деятельности, при разработке систем сильного ИИ.

SUMMARY

SKIBA IVAN RAUFOVICH

PHILOSOPHICAL AND METHODOLOGICAL BASIS FOR THE
IMPLEMENTATION OF OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING PATTERNS
IN THE CONTEXT OF THE PARADIGM OF STRONG ARTIFICIAL
INTELLIGENCE

Keywords: artificial intelligence, weak artificial intelligence, strong artificial intelligence, self-organization, design patterns, GoF patterns, object-oriented programming, software component.

Purpose of the work: demarcate the concepts of strong and weak AI. To formulate and justify, based on the demarcation made, a technotropic approach to the development of strong AI systems that is adequate to the current level of technology development. Outline the key features and principles of OOP that determine its constructiveness in the context of solving the problem of strong AI. Based on a comparative analysis, demarcate the concepts of pattern, template and algorithm. Develop a software research template. Rethink the generative, behavioral and structural patterns of OOP and extrapolate their key features into the context of the strong AI paradigm.

Research methods and equipment used: comparative analysis, theoretical modeling, abstraction.

The results obtained and their novelty: a demarcation of the concepts of strong and weak AI was carried out. A technotropic approach to the formation of strong AI systems has been developed and justified. From a philosophical and methodological point of view, the key features of object-oriented programming are considered, including encapsulation, polymorphism, inheritance, abstraction and interface. The basic principles of object-oriented programming have been rethought, including the principle of strong complexity and the principle of loose coupling, as well as some other structural and organizational principles. The concepts of pattern, template, and algorithm are explored and a clear distinction is made between them. The genealogy of design patterns is considered and the classic patterns of object-oriented programming – GoF patterns – are indicated. The author's pattern research template is presented, according to which each of the 23 design patterns is worked out in detail. In each individual case, fundamental and universal patterns, generalized in patterns, are determined, and its relevance for the development of strong artificial intelligence systems is substantiated.

Recommendations for using the results obtained: Based on the research conducted, we consider it advisable to implement the results obtained in practice: the

formation of a software system based on abstracted and adapted software of the OOP paradigm to form a strong AI system. We propose a combined implementation of patterns and believe that the key to the emergence of a strong AI system and at the same time the criterion for its emergence will be the second type of self-organization we propose – hardware-software self-organization.

Scope of application: use in the educational process, in research activities, in the development of strong AI systems.