

УДК 001.891:004.451

Полиморфизм, инкапсуляция, абстракция и наследование как принципы микросервисной архитектуры современного научно-технического знания

Тарасенко Владислав Валерьевич^(*)

vvtarasenko@bmstu.ru

SPIN-код: 6500-6848

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. Рассмотрены принципы микросервисной архитектуры (полиморфизм, инкапсуляция, абстракция, наследование) в качестве концептуальной основы для анализа структуры и демаркации современного научного знания. Показано, что традиционные философские критерии научности (логический позитивизм, фальсифицируемость, парадигмальность) не в полной мере соответствуют сетевой и междисциплинарной природе современных исследований и разработок (R&D). Представлена модель, в которой научные дисциплины, методики и теории интерпретируются как независимые, но взаимодействующие сервисы с четко определенными интерфейсами (API). Разработаны критерии оценки научных направлений на основе данных принципов, позволяющие провести структурный анализ их зрелости, интеграционного потенциала и инвестиционной привлекательности. Сделаны выводы, что предлагаемый подход формирует практический инструментарий для поддержки принятия решений в области управления инновациями и R&D-портфелями.

Ключевые слова: микросервисная архитектура науки, полиморфизм, инкапсуляция, абстракция, наследование, демаркация науки, управление R&D

Polymorphism, encapsulation, abstraction, and inheritance as principles of microservice architecture in modern scientific and technical knowledge

Tarasenko Vladislav Valeryevich

vvtarasenko@bmstu.ru

SPIN-code: 6500-6848

BMSTU, Moscow, Russia

Abstract. The principles of microservice architecture (polymorphism, encapsulation, abstraction, inheritance) are considered as a conceptual basis for analyzing the structure and demarcation of modern scientific knowledge. It is shown that traditional philosophical criteria of scientificity (logical positivism, falsifiability, paradigmality) do not fully correspond to the networked and interdisciplinary nature of modern research and development (R&D). A model is presented in which scientific disciplines, methodologies, and theories are interpreted as independent but interacting services with clearly defined interfaces (APIs). Criteria for evaluating scientific fields based on these principles have been developed, allowing for a structural analysis of their maturity, integration potential, and invest-

ment attractiveness. It is concluded that the proposed approach forms a practical toolkit for decision support in innovation management and R&D portfolio management.

Keywords: microservice architecture of science, polymorphism, encapsulation, abstraction, inheritance, demarcation of science, R&D management

Введение. Современное научно-техническое знание характеризуется возрастающей сложностью, междисциплинарностью и сетевой организацией. Традиционные философские модели науки, такие как логический позитивизм, парадигмальная концепция Куна [1, 2] или фальсифицируемость Поппера [3, 4] обладают ограниченной применимостью для анализа и управления такой распределенной реальностью. Они часто не способны адекватно описать динамику взаимодействий между разнородными областями знаний, что является критическим для успеха современных R&D-проектов.

Актуальность работы заключается в необходимости разработки нового концептуального инструментария, который позволил бы преодолеть эти ограничения, обеспечив структурный анализ научного знания для целей демаркации, оценки зрелости и инвестиционной привлекательности.

Целью статьи является обоснование и развитие подхода, основанного на интерпретации науки как микросервисной архитектуры, где ключевую роль играют принципы объектно-ориентированного программирования: полиморфизм, инкапсуляция, абстракция и наследование.

Методы и материалы; результаты. В качестве методологической основы использован междисциплинарный подход, объединяющий принципы философии науки, науковедения и архитектуры программного обеспечения. Материалом для анализа послужили существующие философские концепции демаркации, а также практики организации современных научных исследований, в частности примеры из области палеоантропологии и водородной энергетики.

Основным методом является концептуальное моделирование, в рамках которого научные направления, методики и теории репрезентируются как «сервисы» в распределенной сети. Ключевые свойства этих сервисов формализуются через адаптированные ИТ-принципы: инкапсуляция (четкие границы компетенции и внутренняя реализация), абстракция (работа с определенными моделями и понятиями), полиморфизм (способность одних и тех же данных или артефактов интерпретироваться разными сервисами), наследование (преемственность и развитие теорий). На основе этих принципов разработаны качественные критерии для оценки научных направлений и проведения мысленных экспериментов по демаркации.

На основе предложенной концепции удалось сформулировать систему критериев для анализа научных утверждений и направлений через призму микросервисной архитектуры. Показано, что «зрелое» научное направление проявляет свойства микросервиса: оно инкапсулировано (имеет четкие границы применимости), оперирует абстракциями (верифицируемыми понятиями), полиморфно (допускает интерпретацию в разных контекстах) и наследу-

емо (развивает, а не отрицает предыдущее знание). В рамках мысленного эксперимента продемонстрирована процедура code review для гипотетической лженаучной теории, которая не проходит проверку по данным критериям, так как является «монолитной», неинтегрируемой, нефальсифицируемой и не обладающей четкими абстракциями.

На примере междисциплинарных исследований в палеоантропологии визуализирована работа научной экосистемы как сети взаимодействующих сервисов (геология, ботаника, зоология, антропология), обменивающихся данными через стандартизированные интерфейсы.

Обсуждение полученных результатов. Предлагаемый подход позволяет преодолеть ряд ограничений традиционных моделей демаркации. В отличие от логического позитивизма, он признает динамичность и сетевую природу знания. В сравнении с критерием Поппера, он добавляет структурное измерение, оценивая не только фальсифицируемость, но и интеграционный потенциал теории в существующую экосистему знаний. Концепция также согласуется с идеями постнеклассической рациональности (В.С. Степин [5–7], где знание формируется в условиях неопределенности и сетевого взаимодействия.

Однако у подхода выявлены ограничения. Он наиболее эффективен для анализа «нормальной науки» (по Куну), работающей в рамках устоявшейся парадигмы. В периоды научных революций, когда возникают принципиально новые теории, они могут изначально выглядеть как «монолиты», нарушающие существующие интерфейсы, что не позволяет сразу классифицировать их как «сервисы». Данное ограничение, однако, само может служить диагностическим признаком революционных изменений. Кроме того, модель может быть менее применима для некоторых гуманитарных дисциплин, где производство смыслов преобладает над поставкой стандартизированных данных. Перспективой является развитие подхода в сторону количественных метрик, таких как индекс связности (Connectivity Index), индекс стабильности API (API Stability Index) и коэффициент технического долга (Technical Debt Coefficient), что позволит перейти от качественного анализа к построению динамических карт научных ландшафтов.

Заключение. В статье обоснована и развита концепция рассмотрения современного научно-технического знания через призму принципов микросервисной архитектуры: полиморфизма, инкапсуляции, абстракции и наследования. Показано, что данный подход предлагает адекватный концептуальный инструментарий для анализа сложной, сетевой и междисциплинарной природы науки, преодолевая ряд ограничений традиционных философских моделей демаркации. Разработанные на его основе критерии позволяют проводить структурную оценку научных направлений, выявляя их интеграционный потенциал, зрелость и сопутствующие риски. Практическая значимость работы заключается в создании основы для методологий поддержки принятия решений в области управления инновациями, формирования R&D-портфелей и оптимизации инвестиций в исследования и разработки. Дальнейшие иссле-

дования [8] должны быть направлены на операционализацию и автоматизацию подхода, в частности на разработку программных платформ для построения динамических карт научных ландшафтов на основе анализа больших данных из публикаций и патентов.

Список источников

- [1] Кун Т. *Структура научных революций*. Москва, АСТ, 2009, 320 с.
- [2] Кун Т. *После «Структуры научных революций»*. Москва, Литрес, 2014.
- [3] Поппер К. *Логика и рост научного знания*. Москва, Прогресс, 1983, 605 с.
- [4] Поппер К.Р. *Объективное знание. Эволюционный подход*. Москва, Эдиториал-УРСС, 2002, 384 с.
- [5] Степин В.С. *Теоретическое знание*. Москва, Прогресс-Традиция, 2000, 744 с.
- [6] Степин В.С. Наука и философия. *Вопросы философии*, 2010, № 8, с. 58–75.
- [7] Степин В.С. Саморазвивающиеся системы и постнеклассическая рациональность. *Вопросы философии*, 2003, № 8, с. 5–17.
- [8] Тарасенко В.В. *Как отличить науку от фейка? Микросервисная архитектура науки*. URL: <https://www.braintools.ru/article/18910> (дата обращения 10.09.2025).