

От воронки к сети: парадигмальный сдвиг в моделировании будущего

Алиреза Хиджази

Приглашенный исследователь, alirhej@mail.regent.edu

Регентский университет (Regent University), США, 1000 Regent University Dr, Virginia-Beach, Virginia 23464, USA

Аннотация

К середине 2020-х годов традиционные методологии стратегического прогнозирования продемонстрировали свою ограниченную применимость в условиях нарастающей сложности и неопределенности глобальных процессов. В статье предпринимается попытка преодолеть эти ограничения, в частности через отказ от ранее применявшейся модели конуса будущего (Futures Cone, FC). Исследование базируется на концептуальном анализе с опорой на системное мышление, науки о сложности и принципы совместного проектирования (participatory design). В качестве альтернативы предлагается новая аналитическая рамка адаптивной сетевой модели (Adaptive Futures Mesh, AFM), обеспечивающей более эффективное управление

неопределенностью благодаря учету «неизвестных неизвестных» переменных. AFM визуализирует каскадные воздействия с акцентом на человеческой агентности, а работа с петлями обратной связи позволяет адаптироваться к меняющимся условиям. К ограничениям исследования относятся отсутствие эмпирической проверки AFM и вероятные затруднения при внедрении в различных контекстах. Вместе с тем, она обладает значительным потенциалом по оптимизации практики стратегического планирования. С ее помощью организации смогут выйти за узкие рамки прогнозирования, повышая готовность к будущему и стратегическую устойчивость в условиях сложности и поликризиса.

Ключевые слова: адаптивная сетевая модель (AFM); конус будущего (FC); разработка стратегий; устойчивость; стратегический Форсайт; неопределенность; философия; когнитивная психология; квантовая физика; история и философия науки; сложные адаптивные системы (САС)

Цитирование: Hejazi A. (2025) Addressing the Limitations of the Futures Cone: Introducing the Adaptive Futures Mesh. *Foresight and STI Governance*, 19(2), pp. 6–18. <https://doi.org/10.17323/fstg.2025.24819>

Addressing the Limitations of the Futures Cone: Introducing the Adaptive Futures Mesh

Alireza Hejazi

Independent Researcher, alirhej@mail.regent.edu

Regent University, 1000 Regent University Dr, Virginia-Beach, Virginia 23464, USA

Abstract

This paper aims to address the limitations of traditional strategic foresight methodologies, specifically the Futures Cone (FC), by introducing and evaluating a novel framework called the Adaptive Futures Mesh (AFM). The study employs a conceptual analysis, drawing on systems thinking, complexity science, and participatory design principles to develop the AFM. The AFM is structured around key components including a dynamic mesh network, uncertainty gradients, adaptive feedback loops, and an emergence engine. The analysis finds that the AFM offers a more robust approach to navigating uncertainty by explicitly incorporating unknown unknowns (dark matter nodes). It visualizes cascading impacts,

emphasizing human agency, and enables continuous adaptation through feedback loops. Research limitations include the lack of empirical validation and potential challenges in implementing the AFM across diverse contexts. However, the AFM offers significant practical implications for strategic planning. It enables organizations to move beyond prediction and cultivate futures-readiness. Socially, the AFM promotes more inclusive and equitable futures by democratizing foresight and empowering stakeholders to shape their own destinies. The originality and value of this paper lie in its articulation of a novel, adaptive framework that enhances strategic resilience in facing complexity and multiple crises.

Keywords: Adaptive Futures Mesh (AFM), Futures Cone (FC), strategy development; resilience, strategic foresight; uncertainty; philosophy; cognitive psychology; quantum physics; history and philosophy of science; complex adaptive systems (CAS)

Citation: Hejazi A. (2025) Addressing the Limitations of the Futures Cone: Introducing the Adaptive Futures Mesh. *Foresight and STI Governance*, 19(2), pp. 6–18.
<https://doi.org/10.17323/fstig.2025.24819>

В области Форсайт-исследований концептуальный тон долгое время задавала модель конуса будущего (Futures Cone, FC) (Gall et al., 2022). Она наглядно отображает потенциальные варианты развития событий для принятия на их основе стратегических решений индивидами и организациями. Однако по мере углубления понимания категорий времени, сложности и неопределенности предстоит актуализировать инструментарий для эффективного решения новых задач.

Конус будущего представляет собой двух- или трехмерную форму, расширяющуюся в одном направлении от настоящего (Migone, Howlett, 2024). Впервые модель была представлена канадским специалистом в области образования Норманом Хенчи (Henchey, 1977), предложившим четыре категории сценариев: возможное будущее (любой мыслимый вариант), правдоподобное (проистекающее из логического смысла), вероятное (проецируемое на основе текущих тенденций) и предпочтительное (наилучшее из возможных). Позднее эти категории визуализировали американские исследователи Тревор Хэнкок и Клемент Безольд (Hancock, Bezold, 1994), а затем переосмыслил австралийский футуролог Джозеф Ворос (Voros, 2003), иллюстрируя расширяющийся спектр вариантов будущего во временной перспективе.

Предлагаемый анализ не умаляет значимости существующих исследований, опирающихся на конус будущего. Он позволял специалистам вести продуктивную дискуссию о возможных перспективах и координации стратегического планирования (Mao, Liu, 2023; Migone, Howlett, 2024; Park, Shin, 2024). Признавая достоинства этой модели, нельзя не отметить ее объективные ограничения, связанные с линейным образом будущего и узвизимостью к когнитивным искажениям.

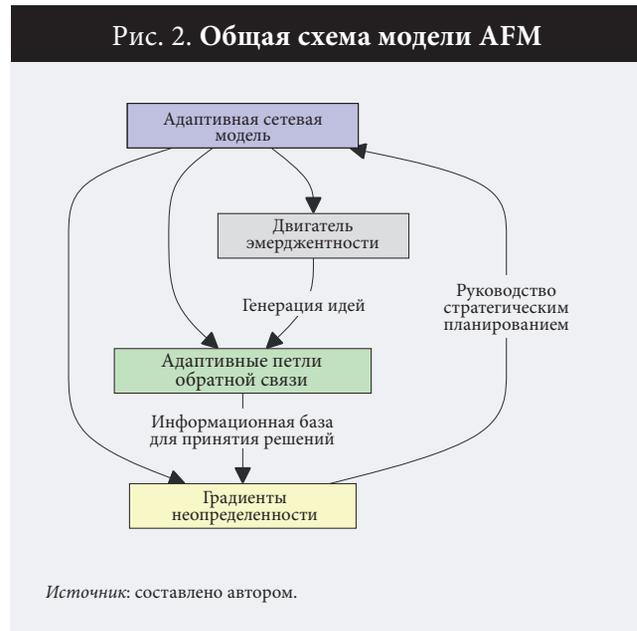
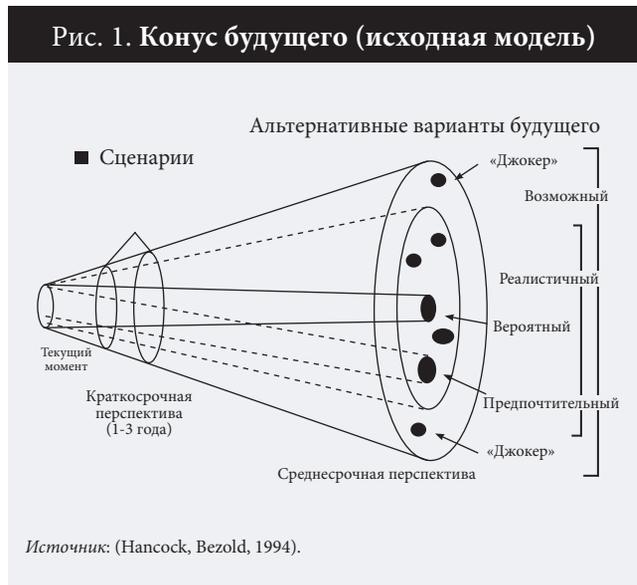
Как показано на рис. 1, данный подход стимулирует изучение альтернативных сценариев и осмысление динамики перемен. При всей ценности такой визуализации, критический анализ с философской, естественнонаучной и когнитивной точек зрения выявляет случаи, когда конус будущего чрезмерно упрощает природу времени и будущих возможностей.

Наше исследование рассматривает расхождения между реальным положением вещей и гипотезой о линейности времени в модели конуса будущего, недостаточным учетом фактора неопределенности в ней и когнитивными искажениями. Далее формулируются рекомендации по улучшению методов идентификации будущих событий. На основе всестороннего анализа ограничений конуса будущего предлагается альтернатива, более адекватная динамике и взаимосвязанности процессов в условиях беспрецедентных глобальных изменений. Это адаптивная сетевая модель (Adaptive Futures Mesh, AFM), которая устраняет выявленные недостатки конуса будущего, объединяя динамическое системное мышление, партисипативную агентность (*participatory agency*) и принятие неопределенности в качестве фундамента для более эффективного и ответственного моделирования будущего.

На рис. 2 представлены ключевые компоненты AFM: двигатель эмерджентности (*emergence engine*), адаптив-

ные петли обратной связи (*adaptive feedback loops*) и динамика нарастания неопределенности. Такой подход обеспечивает надежную основу для понимания потенциального будущего и стимулирует развитие Форсайт-исследований, совершенствуя инструментарий работы с вероятными событиями. В условиях взаимного обучения практикующих специалистов критически важно сохранять открытость и поддерживать совместные усилия по созданию образов будущего, которое не только возможно, но и предпочтительно для всех заинтересованных сторон.

В последующих разделах представлены методология, теоретическая основа, недостатки ключевых допущений модели конуса будущего, междисциплинарный анализ и альтернативная модель. В заключении обосновывается необходимость внедрения предлагаемой аналитической рамки для совершенствования Форсайт-исследований.



Метод

Методология исследования опирается на структурированный междисциплинарный подход (Hvidtfeldt, 2018), интегрирующий идеи философии, квантовой физики и когнитивной психологии. Ключевая задача — создание более гибких моделей Форсайта с учетом многогранности, сложности и неопределенности контекста, а также взаимосвязанности эффектов от будущих событий. Работа преодолевает ограничения традиционных моделей, включая конус будущего, для поиска альтернативных подходов. Оценивается практическая применимость и эффективность предлагаемых инструментов при разработке стратегий в таких комплексных областях, как развитие искусственного интеллекта (ИИ) и проблемы климатических изменений.

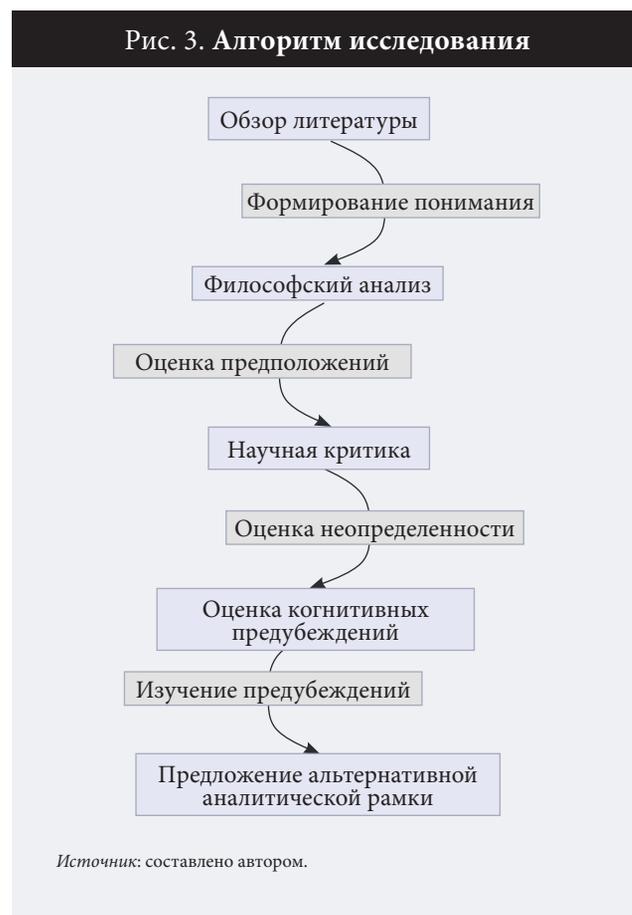
Эпистемологическое измерение предлагаемого подхода проявляется в нескольких аспектах. Рассматриваются особенности методологической парадигмы конуса будущего, механизмы формирования и проверки знаний о потенциальных траекториях развития. Исследуются базовые допущения модели и способы интеграции данных разных дисциплин для обогащения представлений о будущем. *Онтологическое измерение* сосредоточено на природе времени и реальности. Критически оценивается потенциал конуса будущего по выявлению возможных событий различного характера, согласованность его прогностической аксиоматики с современными естественно-научными теориями (прежде всего квантовой физикой) и механизмами когнитивных искажений. Предлагается альтернативная аналитическая рамка и обосновывается ее точность в отражении будущих реалий.

Анализ открывается обзором литературы, сформировавшей фундаментальное представление о структуре конуса будущего и областях его применения. Рассматриваются классические работы, описывающие историю возникновения модели и ее последующую эволюцию (Hancock, Bezold, 1994), а также философские труды, посвященные категориям времени и опровергающие линейные допущения, лежащие в основе конуса будущего (Eliade, 2018; Hawking, 2011). Схема исследовательского процесса представлена на рис. 3.

Комплексный философский инструментарий при изучении ключевых темпоральных допущений конуса будущего обнаруживает существенные ограничения модели. Ее линейная логика не отражает реалии сложных циклических процессов с их переплетением прошлого, настоящего и будущего. Восточные концепции времени как повторяющегося цикла и современные физические теории, включая петлевую квантовую гравитацию (*loop quantum gravity*) (Rovelli, 2007), свидетельствуют о том, что линейное мышление, заложенное в конусе будущего, лишь частично отражает сложную систему взаимосвязей, порождающих будущие события.

На следующем этапе рассматривается трактовка категорий неопределенности и предсказуемости в конусе будущего. Критические аргументы основаны на принципах квантовой физики и теории сложных адаптивных систем (САС). Квантовая механика подчеркивает вероятностную природу исходов событий, опровергая

Рис. 3. Алгоритм исследования



представления об их предопределенности (Bohr, 2011; Heisenberg, 2013). Теория САС фокусируется на эмерджентных процессах и нелинейной динамике (Érdi, 2008; Sterman, 2000). Как будет показано ниже, статическая классификация будущих событий на «вероятные», «правдоподобные», «возможные» и «предпочтительные» в конусе будущего создает упрощенную картину сложных прогностических процессов.

Помимо философских и научных перспектив рассмотрены когнитивные искажения и их влияние на применение модели и интерпретацию результатов. Среди таких факторов наиболее негативно на работу с будущим влияют предвзятость подтверждения (*confirmation bias*) и эффект якорения (*anchoring bias*), в силу чего принимающие решения лица часто отдают приоритет одним лишь ожиданиям, игнорируя альтернативные сценарии (Ramos, 2019). Преодолеть эти ловушки помогут диверсификация точек зрения и инклюзивность при стратегическом планировании.

Анализ недостатков конуса будущего позволяет предложить альтернативную модель, учитывающую выявленные ограничения.

Теоретическая основа

Нелинейное (сетевое) восприятие будущего соотносится с рядом теорий и подходов, включая сетевой Форсайт, системное мышление и концепции социально-экологических систем (СЭС). Эти научные направления подчеркивают взаимосвязанность элементов, динами-

ческое взаимодействие и значимость множественных перспектив для целостного (холистического) понимания сложности и неопределенности.

Системное мышление

Системное мышление представляет собой целостный подход, сосредоточенный на анализе взаимосвязей между частями системы в противовес изучению отдельных элементов. Согласно этой методологии, поведение системы определяется взаимодействием и обратными связями между ее частями (Meadows, Wright, 2008). В контексте Форсайт-исследований системное мышление ориентирует специалистов на учет широких социальных, технологических, экономических, экологических и политических факторов, формирующих облик будущего (Hynes et al., 2020). Такой подход раскрывает сложные взаимозависимости, помогает определить ключевые точки воздействия и непреднамеренные эффекты, которые ускользают от линейной логики.

Междисциплинарный подход

Учет множественных перспектив — важнейший компонент сложного сетевого мышления. Подобный подход требует от практиков выхода за рамки устоявшихся конвенций Форсайта и интеграции методов других дисциплин, в частности когнитивной психологии. Когнитивные ловушки могут существенно искажать понимание будущего, порождая неточные прогнозы.

Современные физические теории, такие как петлевая квантовая гравитация, подразумевают принципиальную нелинейность связи «пространство – время» (Rovelli, 2007). Эти концепции демонстрируют ограниченность линейной логики в понимании сущности времени и необходимость расширения аналитических рамок. Квантовая физика опровергает допущения конуса будущего, вводя принципы неопределенности и нелинейности. На квантовом уровне частицы существуют в суперпозициях состояний до момента измерения, что указывает на вероятностный характер явлений вместо их детерминированности (Heisenberg, 2013). Фундаментальная неопределенность свидетельствует о том, что будущее нельзя предсказать, опираясь исключительно на текущие условия.

Специалисты-практики могут варьировать перспективы и гипотезы для минимизации влияния когнитивных искажений и получения более полного представления о спектре возможных сценариев будущего. Этот метод нацелен на создание дискуссионной среды, учитывающей разнообразные точки зрения и задействующей коллективный интеллект (van den Ende et al., 2022). На образ будущего оказывают влияние самые разные факторы, например негативный взгляд на настоящее как пронизанное социальной аномией. Все это лишний раз подчеркивает необходимость учета различных перспектив.

Динамическая перспектива

Нелинейная оптика отражает динамичную, эволюционирующую природу будущего. В отличие от конуса

будущего с его статичным взглядом на потенциальные эффекты событий, нелинейный подход признает постоянное развитие под влиянием множества взаимосвязанных факторов. Принимающие решения лица, использующие динамическую перспективу, сохраняют гибкость и рефлексивность к меняющимся условиям, адаптируя свои стратегии по мере поступления новой информации. Такой метод, согласующийся с нелинейным мышлением, стимулирует непрерывный поиск новых возможностей и учитывает турбулентности на этом пути (Stechert, 2006). Сетевой анализ способен выявить структурные связи между тенденциями и возникающими проблемами, обогащая тем самым Форсайт-исследования.

Социально-экологическая перспектива

Концепция СЭС признает взаимопроникновение и коэволюцию человеческих обществ и природных экосистем (Walker et al., 2004). Понимание динамики СЭС критически важно для реализации сценариев будущего, соответствующих принципам устойчивого развития. Данный подход подчеркивает связь между антропологической деятельностью и экологическими последствиями (Partelow, 2018). В рамках модели конуса будущего оптика СЭС позволяет специалистам рассматривать встречное влияние социальных и экологических факторов в долгосрочной динамике (Drees et al., 2022).

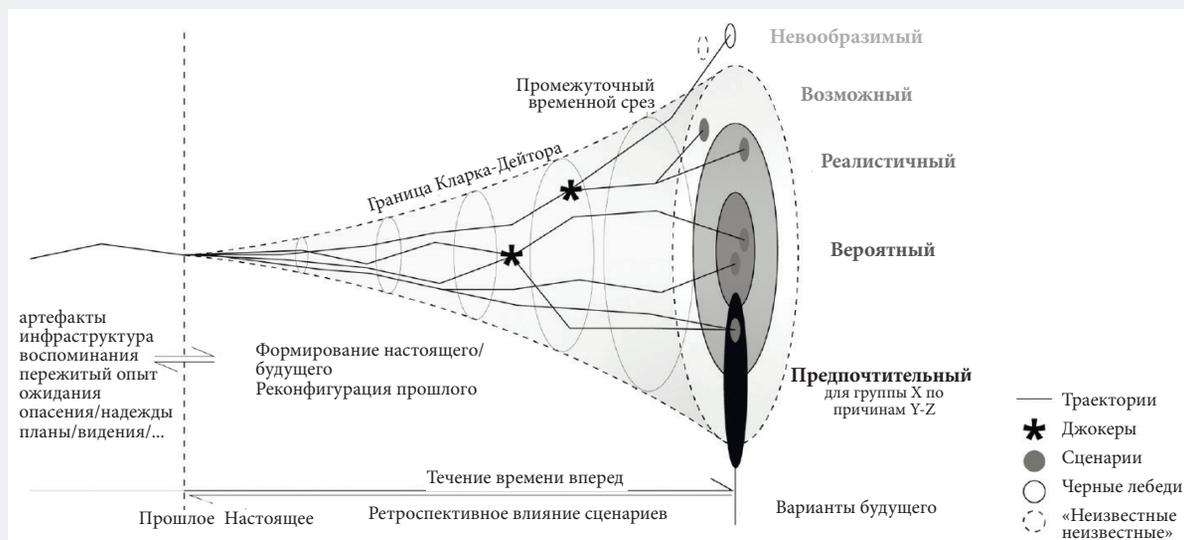
Вышесказанное предполагает вовлечение широкого круга стейкхолдеров — ученых, предпринимателей, государственных служащих, землевладельцев и представителей некоммерческого сектора — в разработку комплексных систем управления ресурсами и укрепления устойчивости в условиях неопределенности. Концепция СЭС также фокусируется на сценарном анализе катастрофических побочных эффектов развития передовых технологий и реализации масштабных проектов. Минимизация подобных рисков требует этического предвидения и надежных механизмов предотвращения исходов с долгосрочными или нарастающими потерями.

Навыки работы с будущим

Грамотность при работе с будущим (*futures literacy*) представляет собой способность моделировать последующее развитие и формировать стратегии достижения предпочтительных сценариев (Miller, 2018). Совершенствование этой ключевой компетенции требует приоритетного внимания к ней современной образовательной системы. Подобные навыки позволяют оптимизировать поиск инновационных подходов к работе с глобальными тенденциями, предвидеть возникающие социально-экономические и этические вызовы, выдвигая эффективные решения (Mangnus et al., 2021).

Нелинейное восприятие играет определяющую роль в развитии данной компетенции, обеспечивающей целостный и адаптивный подход к Форсайт-исследованиям. Навыки работы с будущим интегрируются в междисциплинарную и системную методологию изучения альтернативных траекторий технологиче-

Рис. 4. Конус будущего (обновленная модель)



Источник: (Gall et al., 2022).

ского и социального развития, создавая основу для разработки устойчивых стратегий навигации в сложном взаимосвязанном мире.

Основные недостатки конической модели

Конус будущего, несмотря на свою значимость для стратегического планирования, обнаруживает существенные ограничения при столкновении с комплексными реальными сценариями. Ключевой недостаток модели — неспособность адекватно учитывать неизвестные неизвестные (*unknown unknowns*) — непредсказуемые события, порождающие принципиально иные эффекты, чем ожидаемые, а также «динамичную, нелинейную природу реальности» (Heisenberg, 2013). В конечном счете эти дефекты могут выражаться в негибких стратегических решениях и снижать способность реагировать на вызовы неопределенного будущего. Рассмотрим ограничения конуса будущего подробнее.

Линейная концепция

Конус будущего изначально опирается на линейную прогрессию времени, чья теоретическая валидность подвергается серьезной философской и естественнонаучной критике. Согласно линейной логике, будущее последовательно разворачивается из настоящего, распадаясь на спектр возможностей. Происходит поэтапное движение от текущего момента к различным потенциальным исходам. Однако «статичные и линейные допущения», лежащие в основе конуса будущего, не отражают комплексную, динамическую природу реальности (Migone, Howlett, 2024). Модель игнорирует сложные корреляции, петли обратной связи и эмерджентные явления, постоянно преобразующие мир.

Конус будущего не обеспечивает динамичной адаптации к новой информации, а его применение порождает

быстро устаревающие стратегии. Реальность характеризуется непрерывными изменениями и взаимосвязанностью компонентов, что делает линейную статическую модель неадекватной для ее описания. Как показано на рис. 4, даже модернизированные версии конуса будущего, призванные оптимизировать его структуру, лишь усилили степень линейности (Gall et al., 2022).

В современной философии утвердился критический взгляд на линейную концепцию времени. В различных описаниях темпоральность может демонстрировать циклическую природу (Overton, 1994), комплексные взаимозависимости (Hawking, Penrose, 2015) или даже рассматриваться как эпистемологическая иллюзия (Jaffe, 2018). Этот вопрос будет детально проанализирован в следующем разделе.

Иллюзия полноты

Один из ключевых недостатков конуса будущего — создаваемое им ложное ощущение всеохватности. Потенциальное будущее разделяется на дискретные сегменты («вероятное», «правдоподобное», «возможное» и «предпочтительное»), порождая иллюзию учета всех значимых сценариев. Однако модель демонстрирует фундаментальную нечувствительность к слепым пятнам и черным лебедям — значимым непредвиденным явлениям, не вписывающимся в существующие рамки понимания (Taleb, 2010). Опираясь исключительно на доступное или допустимое, конус будущего систематически упускает из виду принципиально неизвестное лицам, принимающим решения.

Недооценка человеческой агентности и коммуникации

Другое существенное ограничение конуса будущего — игнорирование решающей роли человеческого фактора и социального взаимодействия в формировании обра-

зов завтрашнего дня. Модель тяготеет к детерминистскому представлению о будущем как о чем-то предданном или самопроизвольно сложившемся. При этом недооцениваются проактивные решения, инновации и комплексные сопряжения между различными сценариями и деятельностью стейкхолдеров. Конус будущего опирается на упрощенные допущения, неспособные адекватно отразить сети разнонаправленных связей, которые могут кардинально изменить ход событий. В результате модель существенно снижает значимость человеческой субъектности в формировании будущего.

Недооценка неопределенности

Конус будущего преуменьшает реальный масштаб неопределенности через выделение дискретных категорий. Такая сегментация внушает необоснованную уверенность в достижимости стратегических планов. Как следствие, организации сосредотачиваются на «вероятных» или «правдоподобных» траекториях, пренебрегая возможностями радикальных внешних трансформаций. Это повышает их уязвимость к непредвиденным вызовам и снижает способность преодолевать трудности динамичной среды. Недооценка неопределенности угрожает устойчивости любой деятельности.

В современных условиях возрастает роль адаптивности и гибкости при принятии стратегических решений, тогда как планы, выработанные с помощью модели конуса будущего, зачастую страдают ригидностью, неполнотой и в конечном счете неэффективностью. Для выработки по-настоящему устойчивых образов будущего принимающие решения лица должны развивать адаптивный потенциал, повышать свою готовность к быстрому переключению между альтернативными сценариями и осознавать собственную ограниченность перед лицом неизвестного. Рациональный подход требует признания пределов прогностических моделей и выработки способности оперативно реагировать на непредвиденные события — задачи, для решения которых конус будущего структурно не предназначен.

Анализ

Предлагаемая альтернатива конусу будущего интегрирует концепции из различных областей знания — философии, квантовой физики и когнитивной психологии, обеспечивая комплексное понимание того, как формируются представления о последующем развитии. Ограничения конуса будущего были проанализированы с использованием междисциплинарной оптики. Новая концептуальная модель учитывает сложную природу темпоральности, неопределенности и когнитивных процессов в осмыслении диапазона будущих возможностей.

Философская перспектива

Философские концепции времени отличаются значительным разнообразием. Аристотель определяет время как «меру движения», неразрывно связанную с изменениями (Hutton, 1977). Альтернативная ньютоновская версия постулирует существование «абсолютного вре-

мени», текущего равномерно и независимо от внешних явлений (Schliesser, 2013). Реляционисты, в частности Лейбниц, напротив, утверждали, что время существует не независимо от событий, а представляет собой последовательность моментов, которые находятся с текущими событиями в отношениях «раньше, чем» и «одновременно с» (Futch, 2008). Столь разные воззрения отражают фундаментальную дискуссию о природе времени: является ли оно объективной реальностью или конструктом, обусловленным восприятием и происходящими событиями.

История философии сохранила множество подходов, противоречащих линейным представлениям о времени. Концепция циклического времени (Oosterling, Tiemersma, 1996), преобладавшая во многих древних культурах, фундаментально противоречит линейной логике конуса будущего. Время в этих традициях рассматривается как система повторяющихся эпох и циклов, где будущее воспроизводит паттерны прошлого (Bendor et al., 2021). Такой циклический взгляд принципиально отличается от однонаправленной проекции конуса будущего, где завтрашний день предстает ответвлением от сегодняшнего, а не воспроизведением прежних тенденций.

Дальнейшее развитие философии породило концепции, которые также оспаривают традиционное понимание времени. Возник целый ряд гипотез о времени как иллюзии: все события существуют одновременно, а их кажущаяся последовательность — не более чем ментальный конструкт (Merleau-Ponty, 2004). Некоторые мыслители сосредоточились на субъективном восприятии времени, подчеркивая роль сознания и изменчивого темпорального опыта человека (Varela, Depraz, 2005). Кант отнес время и пространство к проецируемым разумом априорным формам (Copenhaver, 2019), которые опосредуют восприятие внешнего мира. Эти концепции делают акцент на человеческом понимании, которое не взаимодействует с объективной реальностью напрямую, а преломляется призмой когнитивных процессов (Nozick, 2001).

Тем самым конический образ будущего как набора возможных событий, ответвляющихся от настоящего, выглядит неоправданным упрощением. Более адекватный подход, учитывающий влияние исторических паттернов, актуальных условий и субъективного опыта людей, описывает последующее развитие в виде сложной сети взаимосвязанных событий. Эта перспектива согласуется с теорией САС (Estrada, 2024), где минимальные изменения чреваты масштабными и непредсказуемыми эффектами. Такой альтернативный взгляд акцентирует взаимозависимость и эмерджентные свойства будущего.

Естественно-научная перспектива

Квантовая физика радикально трансформирует представление о детерминизме. На квантовом уровне частицы не обладают определенными свойствами до момента наблюдения, существуя в суперпозиции возможных состояний (Colosi, Rovelli, 2009). Этот принцип демонстрирует, что будущее не является линейным про-

должением настоящего, но формируется под влиянием вероятностных исходов, не predetermined заранее. Нильс Бор отмечал: «Мы должны четко понимать, что, когда речь идет об атомах, язык может использоваться только в качестве поэзии» (цит. по: Anderson, 1971). Данное высказывание подчеркивает ограниченность классических детерминистических моделей в прогнозировании будущих событий.

Опора конуса будущего на вероятностные оценки не учитывает фундаментальную квантовую неопределенность, предлагая упрощенную модель развития событий. Теория САС выдвигает еще более радикальные возражения против линейных темпоральных концепций. В сложных системах минимальные изменения начальных условий могут вызывать непропорционально масштабные последствия — феномен, известный как эффект бабочки (Érđi, 2008). Такая принципиальная непредсказуемость указывает на то, что даже наиболее вероятные тенденции могут быть прерваны под влиянием неучтенных внешних факторов или внутрисистемных возмущений. Тем самым конус будущего создает иллюзию возможности достоверного прогнозирования на основе анализа текущей ситуации.

Детерминистские закономерности в сложных системах действуют лишь в определенных пространственно-временных масштабах. Краткосрочные прогнозы могут демонстрировать приемлемую точность благодаря относительной стабильности условий, тогда как долгосрочные предсказания утрачивают достоверность по мере введения новых переменных и стохастических факторов. Это ограничение критически важно для понимания того, как конус будущего искажает представление о подлинной пластичности и многомерности возможных сценариев. Игнорирование подобной динамики порождает избыточно упрощенные модели, не отражающие комплексные взаимозависимости реальных ситуаций (Sterman, 2000).

В свете упомянутых научных концепций становится очевидной необходимость переосмысления модели конуса будущего. Вместо рассмотрения будущего как набора траекторий, расходящихся из фиксированной точки настоящего, продуктивнее представить его в виде динамической сети взаимосвязанных потенциальностей, формируемых множеством факторов — как прогнозируемых, так и непредсказуемых. Принятие имманентной сложности и неопределенности будущего, о которых свидетельствуют квантовая механика и теория САС, позволит разработать более адекватные модели, отражающие подлинную природу темпоральности и вероятных исходов.

Когнитивная перспектива

Модель конуса будущего изначально уязвима для когнитивных искажений, которые могут существенно ограничивать качество Форсайт-исследований и проактивных стратегий. Когнитивные искажения представляют собой систематические отклонения от рациональности в процессе формирования суждений вследствие особенностей обработки информации человеческим мозгом (Muntwiler, 2023). Эти искажения влияют на

восприятие настоящего, интерпретацию сигналов и конструирование образов потенциального будущего, что может приводить к ошибочным суждениям и нерациональным решениям.

Одна из ключевых когнитивных ловушек модели — игнорирование альтернативных сценариев в угоду определенному образу будущего. В основе этого искажения зачастую лежит предвзятость подтверждения: люди избирательно ищут и интерпретируют информацию, подкрепляющую их существующие убеждения или гипотезы (Nickerson, 1998). Например, сторонник возобновляемой энергетики может переоценивать тенденции, поддерживающие эту точку зрения, и пренебрегать свидетельствами, которые ей противоречат. Такой суженный фокус приводит к фрагментарному или прямо ошибочному пониманию спектра возможных вариантов развития, ограничивая эффективность стратегического планирования и оценки рисков (Cristofaro et al., 2021).

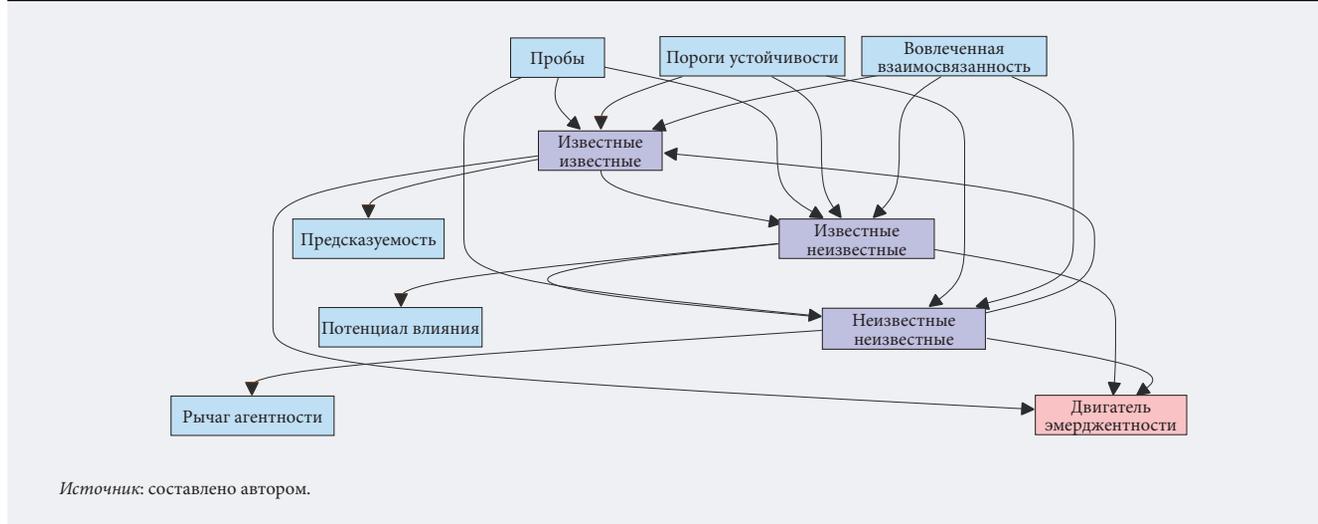
Конус будущего может подспудно способствовать возникновению когнитивных искажений. Сегментация будущего на «возможное», «правдоподобное», «вероятное» и «предпочтительное» создает ментальную рамку, которая побуждает отдавать приоритет сценариям, соответствующим текущим ожиданиям или предпочтениям. Это порождает самосбывающиеся пророчества, при которых ресурсы направляются на реализацию конкретного варианта будущего при одновременном пренебрежении альтернативными траекториями, потенциально более гибкими или устойчивыми к непредвиденным обстоятельствам.

Не менее значимой проблемой при применении конуса будущего выступает эффект якорения, который проявляется в избыточной опоре при принятии решений на первично полученную информацию (Charman, Johnson, 1994). Исходные допущения или выявленные тенденции могут оказывать непропорционально сильное влияние на последующий анализ и конструирование сценариев. Это ограничивает возможности выхода за рамки вероятностного диапазона, существенно снижая шансы обнаружения правдоподобных или возможных альтернатив.

Чтобы смягчить влияние когнитивных искажений принимающим решения лицам необходимо осознавать наличие паттернов мышления и сопротивляться им (Winkler, Moser, 2016). Добиться этого можно за счет интеграции различных перспектив, ревизии исходных гипотез и применения структурированных методик принятия решений, обеспечивающих анализ максимально широкого спектра возможностей. Мониторинг среды для выявления слабых сигналов и зарождающихся тенденций также способствует идентификации событий, обладающих подрывным потенциалом, которые могут остаться незамеченными в силу когнитивных искажений (Tabatabaei, 2011).

Поскольку мировоззренческие установки зачастую неосознанны, а практики Форсайта могут не отдавать себе отчета в собственных когнитивных искажениях, конус будущего требует расширения (Kunseler et al., 2015). В интересах качества и инклюзивности прогнози-

Рис. 5. Ключевые компоненты адаптивной сетевой модели



рования анализом должны быть охвачены как прошлое, так и настоящее. Включение вероятностных факторов, системных взаимосвязанностей и динамики властных отношений способно обогатить сценарное планирование и обеспечить максимально широкий охват возможных будущих событий.

Адаптивная сетевая модель

В противовес линейному подходу конуса будущего нелинейный сетевой принцип предлагает более гибкую и устойчивую структуру для осмысления природы времени и будущего. AFM позволяет реагировать на неожиданные события посредством нескольких ключевых компонентов, функционирующих как единое целое и обеспечивающих комплексное, надежное понимание будущего. Альтернативная перспектива признает сложную взаимосвязанность прошлого, настоящего и будущего, а также имманентную неопределенность и многосоставность потенциальных результатов. AFM интегрирует множественные перспективы, существенно минимизирует когнитивные искажения, акцентирует динамичную и эволюционирующую природу будущего и предлагает более эффективные практические методы прогнозирования.

Принципы

В основе AFM лежит ряд фундаментальных принципов реконцептуализации будущего. Во-первых, его нелинейная взаимосвязанность: на смену конусовидной линейности приходит сетевая динамичность, отражающая сложность реальных взаимодействий. Во-вторых, неопределенность рассматривается как ключевая переменная, а не периферийный фактор, что обеспечивает большую реалистичность разрабатываемых сценариев. В-третьих, вводится концепция коллективной эмерджентности (*participatory emergence*), в которой будущее выступает результатом совместных усилий человеческих и нечеловеческих агентов. Наконец, AFM предполагает непрерывность адаптационных процессов,

благодаря циклам обратной связи, которые заменяют статичные сценарии динамичными стратегиями.

Компоненты

Ключевой характеристикой AFM выступает сетевая архитектура. В отличие от упрощенной конусовидной визуализации, эта модель представляет будущее в виде трехмерной сети взаимосвязанных узлов. Последние подразделяются на несколько категорий: известные известные (установленные тенденции и данные), известные неизвестные (идентифицированные риски) и неизвестные неизвестные. По аналогии с астрофизикой, AFM обозначает их как узлы темной материи, заключающие в себе неопределенность (Choudhury, 2023).

Темной материи в космологии и астрофизике отводят свыше 80% всего вещества во Вселенной, однако она остается невидимой для наблюдателей. Не излучая ни света, ни энергии, она не поддается обнаружению традиционными методами и представляет собой сетчатую структуру, на пересечениях нитей которой формируются галактические скопления (Garrett, Duda, 2011). Сходным образом, узлы внутри AFM динамически адаптируются к поступающим в реальном времени данным, действиям заинтересованных сторон и внешним шокам. На рис. 5 представлены ключевые компоненты AFM.

В терминах когнитивной науки, важным элементом AFM выступает концепция градиентов неопределенности (*uncertainty gradients*) (Skov, Nadal, 2023). Каждый узел оценивается по трем отдельным параметрам. Первый — предсказуемость (*predictability*) — определяет меру нашего понимания узла. Второй — потенциал воздействия (*impact potential*) — измеряет возможный подрывной масштаб. Третий — рычаг агентности (*agency leverage*) — отражает степень влияния заинтересованных сторон. Совокупность этих градиентов формирует тепловую карту, направляющую стратегическое распределение ресурсов (рис. 6).

AFM включает также адаптивные петли обратной связи (Zavala Rodríguez et al., 2019) в виде пробных

Рис. 6. Градиенты неопределенности

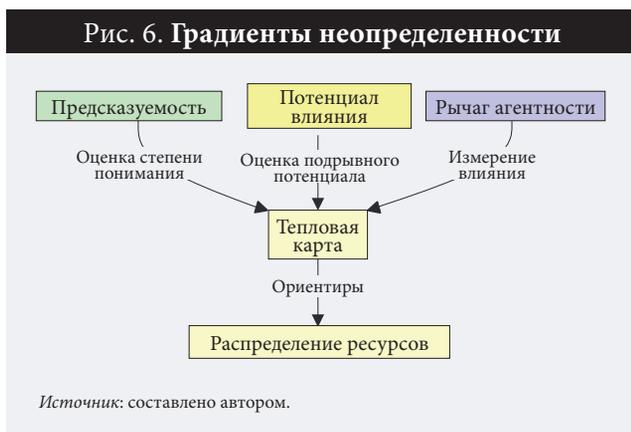


Рис. 7. Адаптивные петли обратной связи

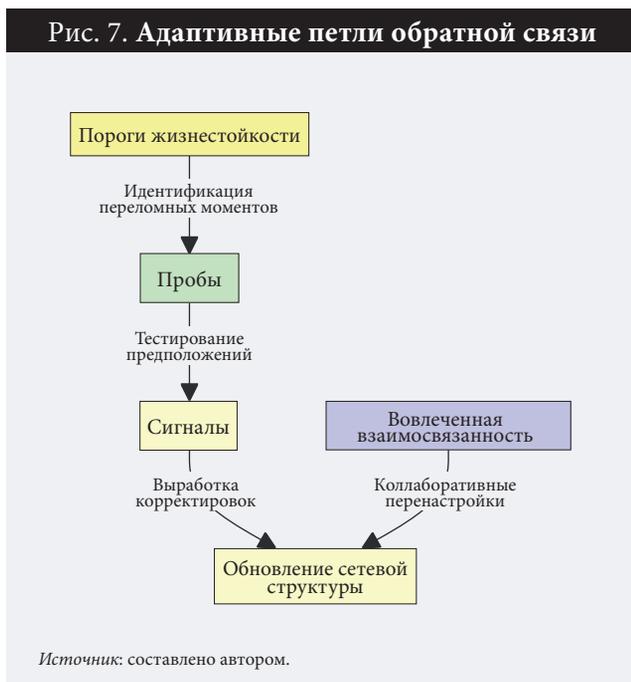
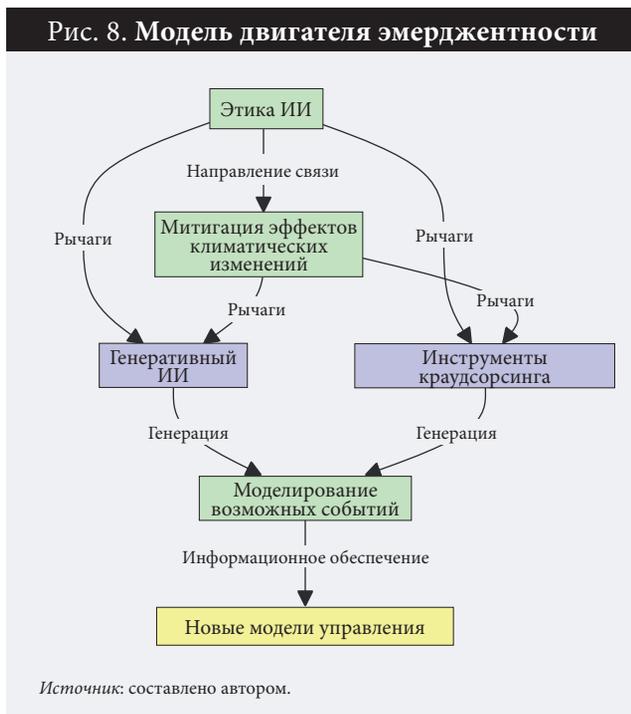


Рис. 8. Модель двигателя эмерджентности



экспериментов (зондирования), с помощью которых проверяются гипотезы и генерируются сигналы для корректировки сетевой структуры. При идентификации критических точек перелома, требующих пересмотра стратегий в ответ на значительные внешние изменения, устанавливаются пороги устойчивости (*resilience thresholds*). Вовлеченная взаимосвязанность (*participatory weaving*) помогает стейкхолдерам совместно добавлять или удалять узлы, гарантируя, что возникающие риски будут зафиксированы теми, кто имеет наивысшие шансы с ними столкнуться. На рис. 7 показано, как петли обратной связи позволяют AFM обновляться.

Наконец, двигатель эмерджентности (*emergence engine*) выступает звеном, в котором формируются варианты будущего в результате взаимодействия между узлами (Maltarich, Havrylyshyn, 2023). Например, новые модели управления могут возникнуть из взаимосвязи между вопросами этики ИИ и проблемами климатической миграции. Этот механизм использует генеративный ИИ или краудсорсинговые методы для моделирования различных комбинаторных возможностей. Рис. 8 иллюстрирует данные компоненты и потоки.

Преодоление недостатков конуса будущего

AFM эффективно устраняет ряд недостатков традиционных подходов. Через метафору узлов темной материи она вводит в модель неизвестные неизвестные, культивируя смирение, скромность перед неопределенностью будущего (*humility in foresight*), что открывает пространство для непредвиденных сценариев. Нелинейная структура визуализирует каскадные эффекты: например, крах узла в цепочке поставок может радикально изменить геополитическую динамику. Особо подчеркивается значимость человеческого фактора: посредством своих решений и действий стейкхолдеры способны реконфигурировать структуру сети. Наконец, интеграция петель обратной связи обеспечивает своевременную адаптацию стратегий для опережения дестабилизирующих событий.

Преимущества альтернативной модели

AFM согласуется с концепцией антихрупкости Нассима Талеба (Taleb, 2012), допуская возможность процветания в условиях волатильности. Неопределенность рассматривается не как препятствие, а как катализатор инноваций. Освоение будущего демократизируется, благодаря учету разных голосов при выработке траекторий развития в формате коллективного конструирования. Стратегия приобретает живой характер: планы не фиксируются навсегда, а органически эволюционируют в ответ на меняющиеся обстоятельства. Внедрение AFM знаменует принципиальный переход от предвосхищения к готовности к будущему, что особенно ценно в условиях текущего поликризиса (Raczkowski, Komorowski, 2025). Организации, заинтересованные в практическом применении данного подхода, могут разрабатывать индивидуальные решения, адаптированные к их отраслевым контекстам.

Адаптивная сетевая модель в действии

Рассмотрим компанию, разрабатывающую климатическую стратегию до 2030 г. Традиционный конический подход может фокусироваться на вероятном введении углеродного налога. AFM, напротив, обеспечивает более комплексную перспективу и позволяет компании картировать различные узлы: геотехнологические стартапы, конфликты за водные ресурсы, неизвестные климатические циклы обратной связи. Такое всеобъемлющее моделирование помогает идентифицировать узел темной материи — например, высвобождение метана из вечной мерзлоты, создающее значительные риски для других элементов корпоративной стратегии. Инвестируя в прототипы инновационных технологий улавливания метана и постоянно мониторя арктические условия, компания может адаптировать свою стратегию по мере возникновения новых узлов, таких как судебные процессы по климатическим инцидентам, инициируемые молодежными активистами.

Заключение

Представленный критический анализ конической модели, получившей широкое распространение в Форсайт-исследованиях, указывает на ее существенные недостатки. Несмотря на определенную эпистемологическую ценность классификации потенциальных сценариев на вероятные, правдоподобные, возможные и предпочтительные для визуализации альтернативных вариантов будущего и стимулирования стратегического мышления, опора на линейную прогрессию времени чрезмерно упрощает сложность и неопределенность прогнозирования.

Философская критика оспаривает концепцию линейного времени, предлагая ее альтернативное понимание как циклического или комплексного феномена, где прошлое, настоящее и будущее взаимосвязаны. Достижения *квантовой физики* и теории сложных систем подчеркивают непредсказуемость будущих событий, значение случайности и изменчивых факторов, а не детерминированных траекторий. Ключевую роль в интерпретации результатов при работе с моделью конуса будущего играют *когнитивные искажения*. Склонность к подтверждению существующих убеждений и эффект якорения могут приводить к фокусировке на определенных вариантах будущего и игнорированию альтернативных сценариев. Для минимизации влияния таких искажений необходимо интегрировать различные перспективы и комплексные допущения. Осознание этих ограничений позволит принимающим решения лицам избегать самоуспокоения и оперировать более целостным представлением о спектре потенциальных вариантов будущего.

В качестве альтернативы предложена AFM, преодолевающая ограничения конической модели. Новый подход акцентирует взаимосвязанность временных измерений, признавая фундаментальную неопределенность и сложность прогнозирования. AFM интегрирует

множественные перспективы и учитывает динамичную природу будущих тенденций, обеспечивая тем самым более надежную основу для принятия решений и стратегического планирования. Освоение данного инструмента комплексного мышления позволит организациям сохранять гибкость в условиях неопределенности и своевременно адаптировать стратегии при поступлении новой информации.

Изучение альтернативных концептуальных моделей, включая нелинейное восприятие, критически важно для совершенствования прогностических и адаптационных возможностей практиков Форсайта. В условиях возрастающей сложности мира, характеризующегося непрерывными изменениями и высокой неопределенностью, освоение комплексных подходов к осмыслению будущего становится решающим фактором для развития устойчивости и адаптивности организаций. AFM преодолевает ограничения конической модели, обеспечивая более целостный взгляд на потенциальные сценарии и предоставляя принимающим решения лицам надежную информационную основу для эффективного реагирования на возникающие вызовы и возможности.

Несмотря на детальное рассмотрение AFM как инновационной модели стратегического Форсайта, ограничения нашего исследования связаны с его преимущественно теоретическим и концептуальным характером. Предлагаемая модель требует масштабной эмпирической валидации в разнообразных реальных сценариях и организационных контекстах. Эффективность специфических компонентов, таких как узлы темной материи и двигатель эмерджентности, нуждается в тщательном тестировании для определения их практической пользы в совершенствовании процесса принятия решений. Исследование также учитывает потенциальные сложности имплементации AFM, включая необходимость сотрудничества между различными подразделениями, доступности данных и взаимодействия со стейкхолдерами, набор которых может существенно варьировать в зависимости от конкретного контекста.

Дальнейшие изыскания следует сосредоточить на эмпирической валидации модели AFM через анализ конкретных ситуаций и экспериментальные проекты: разработку количественных метрик для оценки эффективности AFM в сравнении с традиционными методами стратегического Форсайта, включая коническую модель. Критически важными направлениями будущих исследований выступают изучение оптимальных способов идентификации и управления узлами темной материи, а также анализ этических аспектов применения ИИ и краудсорсинга в двигателе эмерджентности. Кроме того, необходимо исследовать практические вопросы интеграции AFM в различные организационные контексты, включая разработку лучших практик по формированию экспертных команд, управлению данными и взаимодействию со стейкхолдерами для максимизации эффектов от внедрения модели.

Библиография

- Anderson E.E. (1971) *Modern physics and quantum mechanics*, Philadelphia, PA: Saunders.
- Bendor R., Eriksson E., Pargman D. (2021) Looking backward to the future: On past-facing approaches to futuring. *Futures*, 125, 102666. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2020.102666>
- Bohr N. (2011) *Atomic theory and the description of nature: Four essays with an introductory survey*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Chapman G.B., Johnson E.J. (1994) The limits of anchoring. *Journal of Behavioral Decision Making*, 7(4), 223–242. <https://doi.org/10.1002/bdm.3960070402>
- Choudhury P.P. (2023) Formation of multiphase plasma in galactic haloes and an analogy to solar plasma. *Frontiers in Astronomy and Space Sciences*, 10, 1155865. <https://doi.org/10.3389/fspas.2023.1155865>
- Colosi D., Rovelli C. (2009) What is a particle? *Classical and Quantum Gravity*, 26(2), 025002. <https://doi.org/10.1088/0264-9381/26/2/025002>
- Copenhagen R. (2019) *Philosophy of mind in the early modern and modern ages*, New York: Routledge.
- Cristofaro M., Sousa M.J., Sánchez-García J.C., Larsson A. (eds.) (2021) *Managerial and entrepreneurial decision making: Emerging issues*, Basel: MDPI.
- Drees L., Liehr S., Batbuyan B., Marg O., Mehring M. (2022) In search of a nomadic pastoralism for the 21st century. A transdisciplinary development of future scenarios to foster a social-ecological transformation in Mongolia. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 35(3), 481–505. <https://doi.org/10.1080/13511610.2022.2100744>
- Eliade M., Trask W.R., Smith J.Z. (2018) *The myth of the eternal return: Cosmos and history* (1st ed.), Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Érdi P. (2008) *Complexity explained*, Cham: Springer.
- Estrada E. (2024) What is a complex system, after all? *Foundations of Science*, 29(4), 1143–1170. <https://doi.org/10.1007/s10699-023-09917-w>
- Futch M.J. (2008) *Leibniz's metaphysics of time and space*, Cham: Springer.
- Gall T., Vallet F., Yannou B. (2022) How to visualise futures studies concepts: Revision of the futures cone. *Futures*, 143, 103024. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2022.103024>
- Garrett K., Duda G. (2011) Dark Matter: A Primer. *Advances in Astronomy*, 2011, 968283. <https://doi.org/10.1155/2011/968283>
- Hancock T., Bezold C. (1994) Possible futures, preferable futures. *Healthcare Forum Journal*, 37(2), 23–29.
- Hawking S.W. (2011) *A brief history of time: From the big bang to black holes*, New York: Bantam.
- Hawking S.W., Penrose R. (2015) *The nature of space and time* (2nd ed.), Princeton, NJ: Princeton University Press. <https://doi.org/10.1515/9781400834747>
- Heisenberg W. (2013) *Physical principles of the quantum theory* (first published in 1930), New York: Dover Publications.
- Henchey N. (1977) The future of Quebec: Alternative scenarios. *McGill Journal of Education*, 12(1), 17–27.
- Hutton S. (1977) Some renaissance critiques of Aristotle's theory of time. *Annals of Science*, 34(4), 345–363. <https://doi.org/10.1080/00033797700200271>
- Hvidtfeldt R. (2018) *The structure of interdisciplinary science*, Cham: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-90872-4>
- Hynes W., Lees M., Müller J.M. (eds.) (2020) *Systemic thinking for policy making: The potential of systems analysis for addressing global policy challenges in the 21st century*, Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/879c4f7a-en>
- Jaffe A. (2018) The illusion of time. *Nature*, 556(7701), 304–305. <https://doi.org/10.1038/d41586-018-04558-7>
- Kunseler E.-M., Tuinstra W., Vasileiadou E., Petersen A.C. (2015) The reflective futures practitioner: Balancing salience, credibility and legitimacy in generating foresight knowledge with stakeholders. *Futures*, 66, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2014.10.006>
- Maltarich M., Havrylyshyn A. (2023) The emergence engine: Socially mediated individual change. *Academy of Management Proceedings*, 2023(1), 13126. <https://doi.org/10.5465/AMPROC.2023.84bp>
- Mangnus A.C., Oomen J., Vervoort J.M., Hajer M.A. (2021) Futures literacy and the diversity of the future. *Futures*, 132, 102793. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2021.102793>
- Mao H., Liu S. (2023) Research on the influence of innovative design based on the futures cone In: *Proceedings of the 2022 2nd International Conference on Computer Technology and Media Convergence Design (CTMCD 2022)* (eds. K. Subramanian, J. Ouyang, W. Wei.), New York: Atlantis Press International BV, vol. 99, pp. 403–410. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-046-6_48
- Meadows D.H., Wright D. (2008) *Thinking in systems: A primer*, London: Chelsea Green Pub.
- Merleau-Ponty M. (2004) *World of perception*, New York: Routledge.
- Migone A., Howlett M. (2024) Multiple streams and plausibility cones: Using concepts from future studies to depict policy dynamics. *International Journal of Public Administration*, 48(5–6), 368–380. <https://doi.org/10.1080/01900692.2024.2381769>
- Miller R. (2018) *Transforming the future: Anticipation in the 21st century*, New York: Routledge.
- Muntwiler C. (2023) *Cognitive biases and debiasing in strategic decision making* (PhD thesis), St. Gallen: University of St. Gallen.
- Nickerson R.S. (1998) Confirmation bias: A ubiquitous phenomenon in many guises. *Review of General Psychology*, 2(2), 175–220. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.2.2.175>
- Nozick R. (2001) *Invariances: The structure of the objective world*, Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press.
- Oosterling H.A.F., Tiemersma D. (eds.) (1996) *Time and temporality in intercultural perspective*, Leiden (Netherlands): Brill.
- Overton W.F. (1994) The arrow of time and the cycle of time: Concepts of change, cognition, and embodiment. *Psychological Inquiry*, 5(3), 215–237. https://doi.org/10.1207/s15327965pli0503_9

- Partelow S. (2018) A review of the social-ecological systems framework. *Ecology and Society*, 23(4), 26796887. JSTOR. <https://www.jstor.org/stable/26796887>
- Raczkowski K., Komorowski P. (eds.) (2025) *International economic policy for the polycrisis*, New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003487913>
- Ramos V.J. (2019) *Analyzing the role of cognitive biases in the decision making process*, Hershey, PA: IGI Global.
- Rovelli C. (2007) *Quantum gravity*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Schliesser E. (2013) Newton's philosophy of time. In: *A companion to the philosophy of time* (eds. H. Dyke, A. Bardon), New York: Wiley, pp. 87–101. <https://doi.org/10.1002/9781118522097.ch6>
- Skov M., Nadal M. (eds.) (2023) *The Routledge international handbook of neuroaesthetics*, New York: Routledge.
- Stechert P. (2006) Informatics system comprehension: A learner-centred cognitive approach to networked thinking. *Education and Information Technologies*, 11(3–4), 305–318. <https://doi.org/10.1007/s10639-006-9014-4>
- Sterman J.D. (2000) *Business dynamics: Systems thinking and modeling for a complex world* (International student edition), New York: McGraw-Hill.
- Park E., Shin H. (2024) *Contextualizing comedy techniques for speculative design: Unraveling futures cone from sketch comedy series, '2032/2033 futures'*. Paper presented at the DRS2024 Conference, 23–28 June, Boston, USA. <https://doi.org/10.21606/drs.2024.433>
- Tabatabaei N. (2011) *Detecting weak signals by internet-based environmental scanning* (Master's Thesis), Waterloo: University of Waterloo.
- Taleb N.N. (2010) *The black swan: The impact of the highly improbable* (2nd ed.), New York: Random House.
- Taleb N.N. (2012) *Antifragile: Things That Gain From Disorder*, New York: Random House.
- Van den Ende M.A., Wardekker A., Hegger D.L.T., Mees H.L.P., Vervoort J.M. (2022) Reflection: Applying participatory foresight methods in practice. In: *Towards a climate-resilient future together* (eds. M.A. van den Ende, A. Wardekker, D.L.T. Hegger, H.L.P. Mees, J.M. Vervoort), Cham: Springer International Publishing, pp. 61–70. https://doi.org/10.1007/978-3-031-07682-4_4
- Varela F.J., Depraz N. (2005) At the source of time: Valence and the constitutional dynamics of affect. *Journal of Consciousness Studies*, 12(8–10), 61–81.
- Voros J. (2003) A generic foresight process framework. *Foresight*, 5(3), 10–21. <https://doi.org/10.1108/14636680310698379>
- Walker B., Holling C.S., Carpenter S.R., Kinzig A.P. (2004) Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. *Ecology and Society*, 9(2), 5. <https://doi.org/10.5751/ES-00650-090205>
- Winkler J., Moser R. (2016) Biases in future-oriented Delphi studies: A cognitive perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 105, 63–76. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.01.021>
- Zavala Rodríguez E.B., Marco Gómez J., Franch Gutiérrez J. (2019) *Towards adaptative monitoring for self-adaptative systems*, Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.