

Конвергенция технологий и капитала



В конце апреля 2026 года вышли сразу два крупных обзора — доклад World Economic Forum и Capgemini о технологической конвергенции и квартальный отчет KPMG о рынке прямых частных инвестиций. Оба документа описывают один и тот же сдвиг: ценность в технологиях смещается от отдельных прорывов к способности выстраивать сложные, взаимосвязанные системы. Отчеты дают целостную картину того, как конвергенция технологических направлений и изменение поведения институциональных инвесторов формируют новую логику конкурентного преимущества для компаний, отраслей и научно-образовательных организаций.

Технологическая конвергенция как новая архитектура инноваций

Доклад [REDACTED] исходит из того, что передовые инновации все реже рождаются внутри одного направления и все чаще — на пересечении нескольких зрелых и развивающихся технологий. В центре анализа — рамка 3 °C (combination, convergence, compounding), описывающая, как из сочетаний технологий возникают устойчивые конфигурации цепочек создания стоимости и как эффект от их использования «нарастает» по мере масштабирования.

Под сочетанием авторы понимают соединение конкретных технологических направлений для решения прикладной задачи — например, интеграцию искусственного интеллекта, робототехники и инженерной биологии в автономных лабораториях. Конвергенция описывает момент, когда вокруг таких сочетаний начинают перестраиваться отраслевые цепочки: меняются узкие места, роли поставщиков и потребителей, распределение рисков и доходов. Нарастание эффекта связано с тем, что по мере распространения решений усиливается влияние стандартов, платформ и сетевых эффектов: системы улучшаются по мере накопления данных и опыта использования, а барьеры входа для новых участников растут.

Доклад выделяет восемь ключевых областей, в которых сейчас происходит наиболее интенсивная конвергенция: искусственный интеллект, вычислительная инфраструктура «от облака до периферии», инженерная биология, робототехника, новые материалы, пространственный интеллект, квантовые технологии и энергетика нового поколения. Принципиален тезис о том, что инновационная динамика смещается от отдельных отраслей к горизонтальным связкам: ИИ и робототехника в медицине, цифровые двойники и материалы в промышленности, ИИ и энергетика в интеллектуальных сетях и т. п.

Примеры конвергенции

Ряд подробных примеров, рассматриваемых в докладе, показывает, как именно конвергенция изменяет конфигурацию отраслей.

Во-первых, когнитивные роботизированные системы в здравоохранении демонстрируют, как объединение ИИ, робототехники, новых материалов и высокопроизводительных вычислений трансформирует операционные процессы. Робот-ассистированные вмешательства, интегрированные с системами визуализации и аналитики, переводят часть капиталоемких технологий в сервисную модель, при которой создаваемая ценность связана не столько с владением оборудованием, сколько с управлением данными и процессами в масштабах медорганизации и сети.

Во-вторых, цифровые двойники в промышленности показывают, что решающим фактором становится высококачественная физическая информация, позволяющая калибровать и проверять модели. Появление специализированных поставщиков роботизированных инспекционных систем, собирающих физические данные для интеграции в цифровые двойники заказчиков, демонстрирует смещение ценности от разработки отдельных моделей к построению устойчивых связей между сенсорикой, аналитикой и операционными системами.

В-третьих, интеллектуальные энергетические сети иллюстрируют, как конвергенция новых материалов, систем накопления энергии, ИИ, пространственного анализа и инфраструктуры интернета вещей переводит энергетику от централизованных, линейных схем к более распределенным, адаптивным сетям. В таких системах конкурентное преимущество формируется вокруг способности координировать распределенные ресурсы — домохозяйства, электромобили, локальные хранилища — и интегрировать их в рынок в режиме близком к реальному времени.

Наконец, автономные лаборатории в бионауках демонстрируют, как сочетание инженерной биологии, робототехники, новых материалов, компьютерного зрения и ИИ позволяет преобразовывать лаборатории из наборов разрозненных приборов в интегрированные, частично автономные производственно-исследовательские системы. В этом случае узким местом становится не столько доступ к отдельным технологиям, сколько способность выстраивать непрерывные, воспроизводимые рабочие процессы от компьютерного проектирования до выполнения экспериментов.

Рынок прямых частных инвестиций

Квартальный отчет [REDACTED] рассматривает тот же период уже со стороны финансовых потоков, показывая, как инвесторы реагируют на технологические и геополитические изменения. Исходная установка на 2026 год была относительно благоприятной: значительный объем неосвоенного капитала, признаки улучшения среды для выходов и ощущение стабилизации макроэкономических параметров. Однако рост напряженности на Ближнем Востоке вновь усилил волатильность и привел к повышенной осторожности при заключении крупных сделок.

Суммарный объем объявленных сделок прямых частных инвестиций в первом квартале составил 436 млрд долларов, при этом 12-месячный показатель снизился с 2,2 до 2,1 трлн долларов, оставаясь, однако, близким к максимумам последних лет. Более существенным оказалось сокращение количества сделок: с 21 026 до 19 682 за год, что соответствует минимуму с первого квартала 2021 года. Это отражает переход к стратегии «меньше, но крупнее и качественнее»: инвесторы концентрируются на масштабных активах с высокой устойчивостью и стратегической значимостью, тогда как сделки в среднем и нижнем сегменте рынка реализуются заметно осторожнее.

Отдельного внимания заслуживает ситуация с выходами и привлечением капитала. Несмотря на то, что в 2025 году рынок первичных публичных размещений (IPO) подавал сигналы восстановления, в первом квартале 2026 года активность вновь оказалась ниже ожиданий: IPO и другие публичные листинги при участии фондов прямых инвестиций принесли лишь 37 млрд долларов при 31 сделке. Общий объем выходов за 12 месяцев снизился с 1,3 до 1,2 трлн долларов, а количество сделок — до минимальных значений за пятилетний период. При этом медианный размер сделок по всем основным типам достигает исторических максимумов, что подчеркивает ориентацию инвесторов на крупные, тщательно отобранные проекты.

Привлечение капитала находится под заметным давлением: 12-месячный объем средств, привлеченных фондами прямых инвестиций, снизился до 373 млрд долларов при 549 фондах, что сопоставимо с уровнем 2017 года. На фоне значительного объема неосвоенных средств и растущей доли «стареющих» активов в портфелях инвесторы в фонды ожидаемо ужесточают подход к новым обязательствам, делая акцент на управляющих с подтвержденной способностью обеспечивать выходы и возврат капитала.

Точки соприкосновения

Рассмотренные документы, несмотря на различие фокусов, сходятся в ряде ключевых наблюдений. Прежде всего, технологическая конвергенция и стратегии фондов прямых инвестиций взаимно усиливают друг друга: сложные, капиталоемкие конфигурации в энергетике, цифровой инфраструктуре, здравоохранении и бионауках требуют долгосрочного институционального капитала, в то время как инвесторы ищут именно те активы, которые способны стать основой для наращивания стоимости в горизонте нескольких циклов.

Усиление интереса фондов к сектору энергетики, климат-ориентированных технологий, инфраструктуры и сопутствующих сегментов интерпретируется KPMG как реакция на ожидаемый рост спроса на вычислительные ресурсы и энергию в связи с масштабированием ИИ и связанных с ним цифровых сервисов. Это непосредственно перекликается с примерами интеллектуальных сетей и цифровых двойников в докладе WEF-Capgemini, где ключевой задачей становится не столько создание отдельных технологических решений, сколько интеграция сложных систем в устойчивую операционную конфигурацию.

Кроме того, обе работы подчеркивают смещение конкурентного преимущества и инвестиционной привлекательности от владения отдельными технологическими активами к способности управлять экосистемами — людьми, данными, процессами, инфраструктурой и партнерствами. В контексте WEF-Capgemini это проявляется в акценте на интеграции и управлении «точками стыка» между цифровым и физическим слоями; в отчете KPMG — в наблюдении за ростом платформенных стратегий, сделок

с участием консорциумов и сервисных моделей, позволяющих участникам делить риски и эффекты конвергенции.

Наконец, оба документа фиксируют существенное значение институциональных и регуляторных рамок. Для конвергентных технологий критичны стандарты данных, интерфейсов, качества и ответственности; для фондов прямых инвестиций — предсказуемость режимов регулирования, особенно в чувствительных областях (энергетика, инфраструктура, данные, вопросы безопасности). Это задает контекст, в котором научные и образовательные организации вынуждены мыслить не только категориями технической новизны, но и логикой встраивания своих разработок в более широкие экосистемы.

Импlications для научных и университетских центров

Совместное прочтение двух обзоров подчеркивает, что исследовательские и образовательные институты оказываются важными участниками формирующейся архитектуры конвергентных технологий и связанных с ними инвестиционных стратегий.

Во-первых, востребованность комбинированных решений в областях энергетики, цифровой инфраструктуры, здравоохранения и бионаук усиливает значение междисциплинарных проектов, сочетающих компетенции в ИИ, инженерной биологии, материаловедении, энергетике и управлении сложными системами.

Во-вторых, переход фондов прямых инвестиций к тщательно отобраннным крупным сделкам и платформенным стратегиям создает запрос на научно-технологические инициативы, которые могут стать ядром долгосрочных отраслевых платформ, а не единичными прототипами.

В-третьих, растущее внимание к качеству данных, стандартам и воспроизводимости, подчеркиваемое в примерах цифровых двойников и автономных лабораторий, означает, что университетские центры могут занять ключевые позиции в построении инфраструктур — от эталонных наборов данных и испытательных полигонов до открытых лабораторных платформ. В-четвертых, описанная KPMG комбинация высокого уровня неосвоенного капитала и ограничений на привлечение новых средств усиливает роль проектов, обладающих прозрачной траекторией коммерциализации и понятными сценариями выхода, что требует от научных организаций системной работы с трансфером технологий и предпринимательскими компетенциями.

Отчеты фиксируют общий контур: период, в котором значение имеют не столько изолированные технологические прорывы, сколько способность проектировать и поддерживать конвергентные системы, опирающиеся на устойчивое финансирование, развитые экосистемы и институциональные компетенции координации. Для научных и университетских центров это означает необходимость рассматривать свои исследования в логике долгоживущих платформ и экосистем, а не разрозненных проектов, и выстраивать взаимодействие с частным капиталом и индустрией в горизонте, сопоставимом с циклом конвергенции и наращивания эффекта.