SAFWAN ALMODHAYAN



АВТОРСКАЯ АНАЛИТИЧЕСКАЯ СТАТЬЯ

Редакционная дата: 1 ноября 2026 г.

Цена двери, которую мы не можем закрыть

> Самая большая потеря — не всегда купленная машина, которая затем сломалась. Иногда это машина, купленная слишком рано и заставившая нас строить всё будущее так, чтобы её приобретение продолжало казаться разумным.

Завод, чей график превратился в технологическое решение

27 февраля 2025 года Intel направила властям Огайо отчёт о двух ещё не достроенных заводах, земля под которыми уже перестала быть проектом на экране. Строители завершили подземные инженерные коридоры, начали сооружать станции охлаждения и сверхчистой воды, возвели часть электрической инфраструктуры и залили бетон для производственных корпусов. К концу декабря 2024 года на площадке было израсходовано около **3,7 миллиарда долларов**, ещё **3,2 миллиарда были закреплены договорными обязательствами** по текущим работам. Итого примерно **6,9 миллиарда долларов из фактически понесённых расходов и действующих обязательств**. Затем руководитель площадки сообщил штату, что первый завод по пересмотренному графику завершат лишь в 2030 году с ожидаемым запуском в 2030–2031 годах, а второй — в 2031-м для запуска в 2032-м. Письмо без лишнего украшательства показывает: часть будущего уже вошла в землю, пока срок её ввода всё ещё можно менять.2

В годовой отчётности за 2025 год Intel описывала полупроводниковый завод не как здание, которое достаточно достроить при наличии денег. Вопрос чувствительнее: будет ли у следующего поколения производственных технологий достаточно клиентов, чтобы оправдать новые вложения в узкоспециализированное оборудование и сооружения? Компания указала, что разработку технологического процесса **Intel 14A** могут замедлить или остановить при отсутствии крупного внешнего заказчика, и сохранила возможность проектировать часть будущих продуктов для выпуска на сторонней фабрике вместо собственного производства. Это заявление компании о стратегических альтернативах, а не доказательство уже принятого решения закрыть 14A.1

В том же отчёте Intel говорит, что замедлила строительство передовых производственных объектов в Огайо и пересмотрела проекты строительства или расширения в других странах. Высокие постоянные издержки затрудняют быстрое сокращение существующей мощности, если спрос не оправдает ожиданий. В 2024 и 2025 годах компания признала соответственно **3,3 миллиарда** и **950 миллионов долларов** обесценения производственных активов и ускоренной амортизации части из них. Эти суммы не относятся целиком к Огайо или 14A; на уровне компании они показывают, что происходит, когда экономическая целесообразность специализированных активов меняется раньше окончания их учётного срока службы.1

Это не история о центре обработки данных для ИИ, а о заводах, производящих микросхемы. Различие принципиально: полупроводниковая фабрика — не стойки графических процессоров, хотя у них есть общее свойство: огромные авансовые расходы на оснащение, которое нельзя завтра перепродать как обычный подержанный сервер. В письме компании также различаются уже выплаченные деньги и ещё действующие договорные обязательства; складывать их и называть всю сумму совершённым денежным расходом нельзя.2

На таких заводах бетон заливают не только поверх производственного плана. Под ним оказываются предположения о заказчиках, технологических процессах, конкурентах, условиях поддержки и доступе к капиталу. Компания располагает сегодняшним знанием и делает ставку на спрос, который появится к завершению многолетнего строительства. Если спрос меняется раньше, вопрос уже не в том, верим ли мы собственному видению, а в том, какую часть обязательства можно отложить, не разрушив возможность успеха.

Здесь обнаруживается неудобный парадокс. Перенос срока, выглядящий в новостях как неудача, отчасти может защищать компанию от новых расходов до прояснения условий. Но он может указывать и на более глубокие проблемы рынка, эксплуатации и финансирования. Из решения Intel не следует, что оно идеально или что отсрочка

выгодна. Вывод скромнее и следует из слов самой компании: наличие альтернативного **варианта** производства — часть ценности решения, а не примечание к графику проекта.

Контракт на десять миллиардов, не означавший десять миллиардов расходов

Рассмотрим решение в мире, чьи ресурсы не похожи на фабрику микросхем, но столь же трудно обратимы: облачную инфраструктуру американских вооружённых сил. Проект **JEDI** должен был предоставить облачные вычисления для секретных и несекретных задач через контракт с одним поставщиком. В октябре 2019 года победила Microsoft. **10 миллиардов долларов были потенциальным потолком заказов на срок до десяти лет при реализации всех опционов**, а не суммой, выплаченной при присуждении, и не автоматическим обязательством её израсходовать. Базовый период составлял два года, гарантированный минимум заказов — один миллион долларов, согласно отчёту генерального инспектора Министерства обороны.3

На тот момент модель одного поставщика не считалась очевидной ошибкой всеми ведомствами. Рассматривая протест против условий закупки, Счётная палата США пришла к выводу, что обоснования Министерства обороны, включая соображения национальной безопасности, были допустимыми и подтверждёнными. Это важно, чтобы не переписывать историю задним числом и не объявлять всякое прежнее централизованное решение глупостью лишь потому, что обстоятельства позднее изменились.4

Однако ведомство не реализовало это долгое контрактное будущее. В июле 2021 года оно объявило об отмене JEDI и начале расторжения договора, официально пояснив: требования, рынок и накопленный внутри организации облачный опыт изменились настолько, что прежняя конструкция перестала им соответствовать. Исполнение также задерживали судебные споры, поэтому свести дело к одной технологической причине означало бы исказить его природу. Но изменение потребностей организации было среди объявленных оснований, а выбранная замена показала, какая перемена требовалась.5

В декабре 2022 года контракты **JWCC** получили четыре компании: Amazon, Google, Microsoft и Oracle. Конструкция стала многопоставочной: компании конкурируют за рабочие заказы; базовый срок — три года, ещё два опциона на продление по одному году, потенциальный потолок — **9 миллиардов долларов**. Разница между потолками 10 и 9 миллиардов **не доказывает экономию одного миллиарда**, поскольку потолки не являются фактическими расходами, а сроки, потребности и договорная структура различались. В официальной записке 2023 года директор по информационным

технологиям ведомства описал JWCC как многопоставочный инструмент закупки, обеспечивающий конкуренцию и учёт ресурсов, а не как единую рабочую облачную среду, самостоятельно управляющую всеми системами.6

Мораль не в том, что четыре поставщика всегда лучше одного. Многопоставочность добавляет нагрузку в эксплуатации, идентификации, безопасности, переносе данных и координации. Более глубокий вопрос: **что следовало зафиксировать на два года, а что оставить открытым на пять или десять?** Прежняя структура имела свои основания в момент создания, но факты изменились раньше окончания её потенциального срока. Ценность права выбрать заново видна не при подписании, а когда вчерашняя неподходящая альтернатива оказывается ближе всего к сегодняшней потребности.

Почему финансового калькулятора недостаточно

Финансовый анализ учит смотреть на чистую приведённую стоимость (Net Present Value, NPV): сколько стоят ожидаемые денежные потоки с учётом времени и стоимости капитала? Положительная величина делает вложение разумным. Но Роберт Пиндайк (Robert Pindyck) в работах об инвестициях в условиях неопределённости подчёркивал, что многие расходы сочетают два свойства: **после обязательства деньги трудно вернуть, а до него можно подождать новой информации**. Такое сочетание придаёт отсрочке финансовую ценность опциона, даже если инвестор не торгует биржевым контрактом.7

Это экономика **реальных опционов** (Real Options). Земля с несколькими возможными применениями, договор, дающий право, но не обязанность расширить мощность, или завод, где сначала строят оболочку, а изменяемую производственную линию устанавливают позднее, — всё это содержит опционы. Мы платим не только за активы, но и за право изменить стратегию при изменении знаний — либо отказываемся от этого права.

Предположим полностью **вымышленный расчётный пример** в абстрактных денежных единицах. Если спрос окажется сильным, чистая приведённая стоимость единственного проекта равна **+150**, если слабым — **−70**, вероятность каждого состояния — половина. При немедленном вложении до получения знания ожидаемая стоимость равна **40**. Есть ограниченный тест стоимостью **8** и задержка с оценочной потерей **12**; в этом условном примере тест полностью раскрывает состояние спроса до крупного обязательства. Проект выбирается лишь при сильном спросе: половина от 150 равна 75, минус 8 и 12 — ожидаемая стоимость **55**. Разница **15** — ценность поэтапного вложения при допущениях этого упражнения.

Число 15 не является общим правилом, а модель — оценкой какой-либо компании или проекта. Мы приняли крайне оптимистичное допущение, что тест даёт полное знание, а потеря от задержки известна и постоянна. Если сигнал испытания слаб, конкурент займёт рынок во время ожидания или исчезнет окно доступа к электроэнергии и земле, разница может пропасть или поменять знак. Цель — показать ошибку постановки вопроса: мало спросить о прибыли проекта; нужно также узнать **цену закрытия выбора до появления важной информации**.

Невозвратные издержки (Sunk Costs) не оправдывают новые расходы. Уже потраченное не вернётся от того, что мы продолжим. Поэтому слова совета директоров «мы слишком много вложили, чтобы отступать» могут превращать старый убыток в новый. У следующей развилки следует сравнивать будущую ценность и стоимость продолжения с альтернативами, доступными с этого момента, а не наказывать будущее ради оправдания прошлого.

Когда систему купили раньше, чем поняли все больницы

Британская Национальная программа информационных технологий в Национальной службе здравоохранения (**NHS National Programme for IT**) даёт более тревожный пример, чем договор, отменённый до исчерпания потенциального срока. Начиная с 2002 года программа стремилась модернизировать истории болезни и широко связать учреждения. Но в отчёте Национального аудиторского управления за 2011 год говорилось: центральная цель распространить электронные записи по исходной концепции не будет достигнута по плану, а системы подробных медицинских записей запаздывали и сокращались в объёме без сопоставимого снижения стоимости.8

К моменту отчёта 2011 года на системы медицинских записей потратили **2,7 миллиарда фунтов стерлингов**; по выводу аудиторов, результаты внедрения не обеспечивали надлежащей отдачи от средств. В одном крупном договорном регионе за семь лет острым стационарам поставили только **четыре из 97 систем**. Затем стратегия перешла от всеобщей замены систем учреждений к надстройке над существующими и их связыванию; ведомство оценивало необходимую совместимость как минимум ещё в **220 миллионов фунтов**.8

Нельзя утверждать, что все средства программы пропали или она не принесла никакой пользы: в ней были разные компоненты, операционные выгоды и действующие проекты. Позднейший обзор прогнозов затрат и выгод сообщил, что Министерство здравоохранения оценивало пожизненные выгоды систем в **10,7 миллиарда фунтов** при затратах **9,8 миллиарда**, но реализация выгод оставалась весьма неопределённой;

почти две трети их оценочной суммы ожидались после марта 2012 года. Ещё один правительственный обзор назвал опыт 2002–2011 годов дорогостоящим и не достигшим большинства целей.9

Парадокс в том, что программе не недоставало масштабного видения. Ей недоставало того, чего одним видением не купить: точного знания, что можно унифицировать в больницах с разными системами, культурами и приоритетами, прежде чем предположения превратятся в контракты, интеграции, сроки и обучение тысяч работников. Каждая недостаточно испытанная локальная система до централизованного распространения выбора повышала цену возврата. Выход — не только расторжение договора: он может означать перепроектирование интерфейсов данных, переобучение людей и многолетнюю параллельную работу двух служб.

В JEDI структуру закупки удалось изменить до использования потенциального максимума. В британской программе разрыв между замыслом и действительностью обнаружился после накопления систем, договоров и организационных ожиданий. Это не причинный эксперимент, доказывающий, что «поэтапная закупка спасла бы каждый фунт»; сравнение показывает разные степени обратимости и оставляет верный вопрос открытым: **какую информацию можно было получить раньше дешевле, чем стоила перестройка?**

Когда микросхема опережает здание, в котором ей предстоит работать

В сфере ИИ проблема удваивается: технологическое время и время материального актива движутся с разной скоростью. В отчёте 2026 года Международное энергетическое агентство оценило потребление электроэнергии центрами обработки данных примерно в **485 тераватт-часов в 2025 году**, а центральный сценарий на 2030 год — примерно в **950 тераватт-часов**. Это сценарные оценки, а не совокупность заключённых договоров на поставку электричества. По анализу агентства, с 2020 по 2025 год плотность мощности серверов ИИ выросла приблизительно в **11 раз**, и к 2027 году ожидается ещё почти четырёхкратный рост.10

Дело не только в покупке старого GPU вместо нового. В 2026 году NVIDIA представила архитектуру Vera Rubin как совместно спроектированную систему процессоров, высокоскоростных соединений, памяти, жидкостного охлаждения, распределения питания и управления стойками. Компания заявляет о значительных преимуществах производительности и стоимости инференса над предыдущими поколениями. Это **заявления и сравнения производителя**: при закупке их нужно проверять, а не считать независимым результатом для всякой рабочей среды.11

Когда новый вычислительный центр строят под определённые предположения о мощности, тепле, соединениях и нагрузке, они могут измениться до поставки оборудования того поколения, которое заполнит здание. Это не значит, что сооружение бесполезно: его можно переоборудовать. Но одни элементы гибче других — планировка этажей, трассы трубопроводов, холодильные установки, электрические выключатели, размеры стоек, оптоволоконная сеть, способ соединения процессоров. Есть и расходы, которых не видно на красивом архитектурном разрезе: обучение команды конкретным инструментам, зависимость программ от интерфейсов поставщика, долгосрочные соглашения о мощности до подтверждения её использования.

Руководителю проекта мало спросить: «Сколько устройств вместит площадка?» Нужно узнать: «Сколько разных архитектур она вместит, прежде чем придётся разрушить уже оплаченное?» Хорошая расширяемость не равна заменяемости. Закрытая система может безболезненно расти внутри экосистемы одного поставщика, а переход к другой архитектуре почти потребует нового строительства.

Чем менее определён будущий выбор между обучением крупных моделей, мгновенным инференсом, промышленными нагрузками и локальной обработкой рядом с пользователем, тем выше самостоятельная экономическая ценность гибкости охлаждения, питания и сети. Инженерное прочтение реальных опционов просто: **проектируйте медленно меняющуюся инфраструктуру с учётом вариативности, а быстро меняющуюся резервируйте лишь после прояснения потребности**. Но у принципа есть пределы, к которым мы ещё вернёмся.

Плата за выход — не стоимость выхода

В марте 2024 года Amazon Web Services объявила об освобождении отвечающих условиям клиентов от платы за передачу данных в интернет при уходе из сервисов — по определённой процедуре и с оговорёнными условиями; руководство обновлялось вплоть до октября 2026 года. Коммерчески это важно. Но в применимых случаях исчезает одна статья счёта за перенос. Это не гарантирует, что база данных заработает у другого поставщика, а журналы разрешений, ключи, инфраструктура как код и планы восстановления переедут без новой инженерной работы.[12]

Британские правительственные рекомендации по технической зависимости от облака точнее лозунга «избегайте привязки любой ценой». Они признают, что специальные сервисы поставщика могут давать высокую ценность в эксплуатации, безопасности и обновлениях, а постоянная замена их общими низкофункциональными услугами может быть экономически плохим выбором. Руководство предлагает сопоставлять ценность и переносимость, оценивать срок и стоимость ухода и на практике испытывать миграцию некоторых ключевых компонентов.[13]

Перед нами три двери, а не одна. **Юридическую дверь** закрывает исключительное условие или обязательство закупки; **техническую** — переплетённые интерфейсы, модели данных и сервисы; **человеческую** — навыки команды, процедуры и операционная память. Поставщик может юридически открыть первую дверь, но ключи от двух других останутся потерянными. Пока путь выхода не испытан до расширения, договор будет казаться гибче, чем выдерживает система.

Малый тест, покупающий большое решение

Почему ограниченный опыт бывает стратегичнее немедленного крупного проекта? Не потому, что слово «пилот» дарит невиновность, и не потому, что смелый руководитель должен бояться всякого большого решения. Защищаемая причина одна: **испытание должно реально менять последующий дорогостоящий выбор**. Проверка, подтверждающая общее убеждение без настоящей возможности остановить или изменить проект, — лишняя стоимость в одежде знания.

Допустим, организация строит чувствительный сервис инференса для тысяч пользователей. Она проверяет не только модель в демонстрации. На защищённой выборке реальных данных и запросов испытывает пиковую нагрузку, длину контекста, смену языков, задержку на 95-м процентиле, стоимость выполненной задачи, а не только миллиона токенов, долю обоснованных отказов и последствия обновления модели. Затем сопоставимая часть переносится к второму поставщику или на альтернативную инфраструктуру для измерения стоимости, времени и качества. Только тогда слова «мы можем уйти» становятся опытно подтверждённой информацией.

Но сам пилот способен превратиться в ловушку. Британское руководство по государственным технологическим закупкам называет **ползучим расширением пилота** (Pilot Creep) продолжение и рост эксперимента без ясных договорных ворот. Оно рекомендует развилки, позволяющие оценить готовность к масштабированию, ограниченно продлить работу ради конкретного знания либо допустить новых партнёров. До начала нужно определить цели, показатели, передачу знаний и срок договора, а организации — сохранить внутреннюю способность понимать создаваемое для неё.14

Знание не равно отчёту поставщика об успехе собственного продукта. Нужен критерий, провал которого действительно меняет курс. Например: «Мы не подпишем расширение, пока независимая команда не проведёт миграцию данных и рабочего процесса, не подтвердит совместимость и не измерит эксплуатационные расходы после

окончания скидок». Или: «Не масштабируем сервис, пока он не испытан на группе, не похожей на пользователей рекламной демонстрации». Если провал условий не влияет на закупку, это церемонии, а не ворота.

Подход не чужд государственным закупкам. Американские правила модульного заключения контрактов на информационные технологии требуют по возможности делить приобретение крупных систем на совместимые модули и строить договоры так, чтобы ведомство не было обязано покупать все последующие этапы. Британские рекомендации по закупке ИИ рассматривают исследовательские стадии и проверку концепции как средство уменьшить риск до полного запуска.15

Главное: **размер испытания определяется не его счётом, а ценностью решения, которое оно способно исправить**. Малый тест, плохо предсказывающий работу после масштабирования, не является реальным опционом. Чёткое испытание, снимающее решающую неизвестность или опровергающее операционную гипотезу, может купить организации право отказаться от большей потери.

Когда ожидание само становится привязкой

Здесь возникает сильнейшее возражение: вариант, который мы пытаемся сохранить отсрочкой, может исчезнуть со временем. Редкие точки подключения к электросети будут заняты, очереди поставки трансформаторов растянутся, лучшие специалисты уйдут к конкуренту, а договоры закупки перестанут быть доступны на прежних условиях. Международное энергетическое агентство показывает, как быстрый рост ИИ сталкивается с более медленными энергетической инфраструктурой и поставками, включая узкие места в памяти высокой пропускной способности, сетевом и электрическом оборудовании. Если окно доступа к площадке редкое, раннее закрепление некоторых прав может быть лучше ожидания ясности всех технических деталей.10

Теория опционов также не гарантирует, что отсрочка оптимальна в конкурентной игре. Исследования игр с исполнением опционов показывают: риск того, что конкуренты вложатся первыми, способен уменьшить ценность ожидания. Опционная ценность зависит от реакции соперников, а не только от степени неопределённости.16

Представим вычислительный проект в Саудовской Аравии — **концептуальный пример, а не описание существующего проекта**. Ему нужен источник электричества, доступный в ближайшие годы, система охлаждения, затем процессоры, платформа моделей и приложения, которые закупаются в более быстром технологическом цикле. Первая ошибка — отложить заявку на площадку и подключение к сети до завершения всех

конкурсов процессоров: нужной мощности может уже не оказаться, когда технический выбор будет готов. Вторая — сегодня же подписать закупку всех стоек и услуг одной платформы на годы вперёд до появления реальной производственной нагрузки.

Разумное решение — не словесный компромисс, а **разные сроки обязательств для разных активов**. Закрепляйте право на площадку или опцион расширения мощности, если срок получения дольше цикла технологических изменений. Прокладывайте коммуникации, допускающие несколько конфигураций. Покупку быстро дешевеющего оборудования откладывайте, если это не задерживает услугу, а спрос делите между базовыми резервами и условными опционами увеличения. В договорах продажи или партнёрства ясно определяйте, кто оплачивает неиспользованную мощность и кто получает право её сократить.

Лучший вариант нельзя определить одной интуицией руководителя. Нужно построить **кривую времени обучения относительно времени потери альтернативы**. Информация, которая придёт через год, не имеет ценности для решения, если связанная с ней площадка исчезнет через месяц. И наоборот, нерасторжимое пятилетнее соглашение на рынке, где эксплуатационные расходы меняются ежеквартально, может превратить небольшое сегодняшнее преимущество цены в постоянное завтрашнее бремя.

Реестр обратимости

Для технологических и промышленных проектов я предлагаю рабочий инструмент — «**реестр обратимости**» (Exitability Ledger). Это оригинальное, не испытанное аналитическое предложение, а не опубликованный профессиональный стандарт или гарантия прибыльности. Перед всяким труднообратимым решением фиксируются шесть вещей: исходная гипотеза; срок появления новой информации о ней; объём средств, который станет невозвратным раньше; стоимость выхода из договора, инфраструктуры и процессов; альтернатива, исчезающая при ожидании; решение остановить, расширить или изменить курс, которое новая информация позволит принять.

Можно предварительно измерять «**разрыв обязательства и обучения**»: период между моментом, когда существенная часть расходов становится невозвратной, и первой датой, когда появляется достаточно доказательств для проверки оправдавшей эти расходы гипотезы. Не каждый длинный разрыв ошибочен: некоторые заводы, дороги и сети требуют строительства до эксплуатации. Но его длина заставляет спросить, можно ли перенести часть неопределённости в опционный договор, этап проектирования, условное соглашение о закупке или обязательство клиента приобрести продукцию до расширения мощности.

На каждых воротах задаются вопросы трёх уровней, не сводимых друг к другу:

1. **Актив:** можно ли продать, повторно использовать или адаптировать оборудование? Каков фактический, а не только бухгалтерский убыток?
2. **Договор и данные:** есть ли ясное право на расторжение, экспорт, перенос лицензий, получение файлов, интерфейсов и документации? Испытывалось ли осуществление этих прав?
3. **Организация:** есть ли команда, способная работать с альтернативой, или поставщик завладел знанием системы, даже если не владеет её кодом?

Жёсткий тест реестра заставляет ответить: **что мы сделаем, если ожидания спроса или технологии окажутся ошибочными?** Если единственный ответ — «придётся убедить рынок», то перед нами, вероятно, не запасной план, а компенсирующий маркетинг. Чистые ворота остановки, известный счёт за выход и испытанный путь миграции означают, что вместе с материальными активами организация купила невидимый: способность не продолжать движение в неверную сторону.

Но тот же тест может опровергнуть пользу всей предосторожности. Если переносимая архитектура существенно дороже на всём сроке проекта, вероятность изменений мала, а преимущества специализированного сервиса велики, осознанную техническую зависимость можно оправдать. В этом парадокс, признанный и британскими рекомендациями: полная независимость не бесплатна и не всегда лучше; важно, чтобы зависимость была **измеренным выбором**, а не фактом, открывшимся в день окончания договора.13

Зрелая стратегия не держит все двери открытыми навсегда. Строительство, исследование и расширение требуют когда-то закрыть многие. Но нужно понимать, какую дверь закрывают первой, право держать какую ещё немного стоит купить и какая исчезнет, если слишком долго колебаться.

Разница между поспешным и амбициозным проектом видна не в размере инженерной схемы, цене договора или длине пресс-релиза. Она проявляется, когда новая информация противоречит первоначальному плану: способна ли организация изменить мнение, не объявляя мир неправым лишь потому, что уже подписала договор?

Самым дорогим в проекте могут оказаться не потраченные деньги, а **решение, которое эти деньги не позволили принять позднее**.

Список литературы

1. Intel, годовой отчёт Form 10-K за 2025 финансовый год, Комиссия по ценным бумагам и биржам США, 2026.
2. Intel, письмо руководителя площадки в Огайо и годовой отчёт о стимулах для локализации, 27 февраля 2025 года.
3. Управление генерального инспектора Министерства обороны США, отчёт о закупке JEDI, 2020.
4. Счётная палата США, заявление о протесте Oracle против конкурса JEDI, 2018.
5. Министерство обороны США, будущее облачного контракта JEDI, 2021.
6. Министерство обороны США, присуждение контрактов JWCC, 2022; Управление директора по информационным технологиям, записка о рационализации использования облака, 2023.
7. Robert S. Pindyck, Irreversibility, Uncertainty, and Investment, рабочий документ NBER № 3307, 1990.
8. Национальное аудиторское управление Великобритании, The National Programme for IT in the NHS: an update on the delivery of detailed care records systems, 2011.
9. Национальное аудиторское управление Великобритании, Review of the final benefits statement for programmes previously managed under the National Programme for IT in the NHS; The use of digital technology in the NHS, 2020.
10. Международное энергетическое агентство, Key Questions on Energy and AI: Executive Summary, 2026.
11. NVIDIA, Inside NVIDIA Rubin GPU Architecture, 2026. Источник описывает характеристики и заявления производителя.
12. AWS, Free data transfer out to internet when moving out of AWS, 2024, с последующими обновлениями.
13. Правительство Великобритании, Managing technical lock-in in the cloud.
14. Правительство Великобритании, Digital, Data and Technology Playbook, 2023.
15. Правительство США, FAR 39.103: Modular Contracting; Правительство Великобритании, Guidelines for AI procurement.
16. Strategic Delay in R&D Competition, *Review of Economic Studies*, 2002; Option Exercise Games, *Review of Financial Studies*, 2002.