

УДК 004.75

*Аверьянов Константин Григорьевич, магистрант, 3 курс
Московский технический университет связи и информатики
г. Москва*

ТЕНДЕНЦИИ И ВЫЗОВЫ ВНЕДРЕНИЯ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Аннотация. В статье проводится комплексный анализ актуальных тенденций и ключевых проблем, связанных с интеграцией облачных технологий в инфраструктуру современных организаций. Рассматриваются доминирующие модели обслуживания, подкрепленные статистическими данными по рынку. Особое внимание уделяется таким вызовам, как обеспечение безопасности и конфиденциальности данных, соответствие нормативным требованиям, управление затратами. На примерах из различных отраслей иллюстрируются стратегии успешной трансформации. Делается вывод о переходе облачных технологий из разряда инновационных инструментов в категорию фундаментальной основы цифровой экономики, успешное использование которой требует сбалансированного подхода, учитывающего как технологические, так и управленческие аспекты.

Ключевые слова: облачные вычисления, информационные технологии, цифровая трансформация, инфраструктура, безопасность данных, операционные расходы.

TRENDS AND CHALLENGES OF IMPLEMENTING CLOUD TECHNOLOGIES IN MODERN ORGANIZATIONS

Annotation. The article provides a comprehensive analysis of current trends and key issues related to the integration of cloud technologies into the infrastructure of modern organizations. The dominant service models are considered, supported by

statistical data on the market. Special attention is paid to such challenges as ensuring data security and confidentiality, compliance with regulatory requirements, and cost management. Successful transformation strategies are illustrated using examples from various industries. The conclusion is drawn about the transition of cloud technologies from the category of innovative tools to the category of the fundamental basis of the digital economy, the successful use of which requires a balanced approach that takes into account both technological and managerial aspects.

Keywords: *cloud computing, information technology, digital transformation, infrastructure, data security, operational costs.*

Цифровая трансформация, охватившая все сектора мировой экономики, стала катализатором повсеместного внедрения облачных технологий. От первоначального восприятия как инструмента для оптимизации затрат на информационные технологии, облако эволюционировало в стратегическую платформу для внедрения инноваций, обеспечения гибкости бизнеса и создания новых конкурентных преимуществ. Согласно данным аналитической компании Gartner, мировой рынок публичных облачных услуг в 2023 году достиг объема в 591,8 миллиардов долларов США, демонстрируя рост более чем на 20% по сравнению с предыдущим периодом. Прогнозируется, что к 2026 году расходы на облачные решения превысят 1 триллион долларов. Эти цифры свидетельствуют о переходе от фазы экспериментирования к фазе зрелого, массового внедрения. Однако данный процесс сопряжен с рядом существенных вызовов, игнорирование которых может нивелировать потенциальные выгоды и привести к операционным, финансовым и репутационным рискам. Целью данной статьи является систематизация ключевых тенденций и глубокий анализ проблемных областей, возникающих при интеграции облачных сервисов в деятельность современных организаций.

Как отмечают Назарова А.Д., Сулимин В.В., текущий этап развития облачных технологий характеризуется несколькими ярко выраженными

тенденциями, определяющими вектор движения как поставщиков услуг, так и их потребителей[1].

Во-первых, наблюдается стремительный рост гибридных и мультиоблачных сред. Организации все реже останавливаются на модели исключительно публичного или исключительно частного облака. Вместо этого они формируют сложные гибридные архитектуры, которые сочетают локальные центры обработки данных (ЦОД) с публичными облачными платформами, а также задействуют услуги нескольких облачных провайдеров одновременно. По данным исследования Flexera 2023 года, 89% предприятий приняли стратегию мультиоблака, а 80% — гибридного облака. Мотивацией служит стремление избежать зависимости от одного вендора (vendor lock-in), оптимизировать размещение рабочих нагрузок исходя из соображений производительности, стоимости и нормативных требований, а также обеспечить гибкость и отказоустойчивость. Например, критически важные приложения, обрабатывающие персональные данные граждан, могут оставаться в частном контуре или в локальном ЦОД, в то время как системы разработки, тестирования и аналитические платформы масштабируются в публичном облаке.

Во-вторых, доминирующей моделью потребления становится Software as a Service (SaaS — программное обеспечение как услуга). На ее долю приходится свыше 50% всего рынка облачных услуг. Компании отказываются от покупки лицензий и поддержки сложных корпоративных систем в пользу их аренды в виде сервиса. Яркими примерами являются CRM-системы Salesforce, пакет офисных приложений Microsoft 365 или сервисы электронной почты Google Workspace. Это позволяет сократить капитальные расходы (CAPEX), переведя их в операционные (OPEX), и получить постоянный доступ к самым актуальным версиям программного обеспечения без необходимости самостоятельного обновления. В-третьих, развивается концепция «облака на периферии». С распространением Интернета вещей, беспилотных автомобилей и систем реального времени возникает потребность в обработке

данных как можно ближе к источнику их генерации, чтобы минимизировать задержки и снизить нагрузку на центральные облачные мощности. Облачные провайдеры, такие как Amazon (AWS Outposts), Microsoft (Azure Edge Zones) и Google, активно развивают решения, которые позволяют развертывать облачные сервисы непосредственно на площадках заказчика или в телеком-хабах. Это тренд стирает четкую границу между облачной и локальной инфраструктурой.

Наконец, все большую значимость приобретает интеграция облачных платформ с искусственным интеллектом и машинным обучением. Ведущие облачные провайдеры предлагают готовые сервисы для распознавания образов, обработки естественного языка, прогнозной аналитики, делая передовые технологии доступными для организаций, не обладающих собственными командами data science. Это ускоряет внедрение инноваций и создание интеллектуальных продуктов и сервисов[2].

Несмотря на очевидные преимущества в виде масштабируемости, гибкости и потенциального снижения затрат, миграция в облако создает ряд сложных проблем, требующих продуманного управления.

Вопрос безопасности и конфиденциальности данных остается главным сдерживающим фактором, особенно для организаций, работающих с чувствительной информацией, таких как государственный сектор, финансовые учреждения и здравоохранение. Передача данных на внешние платформы принципиально меняет модель безопасности, перекладывая часть ответственности на провайдера в рамках модели разделенной ответственности. Основные угрозы включают в себя утечки данных из-за ошибочных конфигураций облачных хранилищ, что проиллюстрировано инцидентом с Capital One в 2019 году, когда из-за неправильно настроенного брандмауэра было скомпрометировано информация более ста миллионов клиентов. Серьезную опасность представляет неавторизованный доступ к облачным ресурсам из-за слабых учетных данных или недостаточной аутентификации. Уязвимыми точками также являются интерфейсы и API,

которые служат основным каналом взаимодействия с облачными сервисами. Кроме того, сохраняются риски, связанные с мультитенантностью, когда ресурсы одного клиента теоретически могут быть изолированы недостаточно от ресурсов другого. В свете этих угроз организациям необходимо кардинально пересматривать свои политики безопасности, внедрять модели нулевого доверия, шифровать данные как при передаче, так и при хранении, и тщательно настраивать параметры доступа, осознавая, что ответственность за эти меры лежит преимущественно на клиенте[3].

Правовое поле в сфере облачных технологий крайне сложно и динамично. Законодательные акты, такие как Общий регламент по защите данных в Европейском союзе, Федеральный закон о персональных данных в России, отраслевые стандарты для платежных карт или здравоохранения, накладывают строгие ограничения на сбор, обработку и географическое хранение информации. Использование глобальных облачных платформ, центры обработки данных которых могут находиться в разных странах, создает значительный риск нарушения этих требований. Организации обязаны четко понимать, где физически располагаются их данные, и обеспечивать контрактные обязательства с провайдером по их локализации. Это часто приводит к необходимости использования локальных или региональных облачных платформ, что может ограничивать выбор поставщика и увеличивать затраты, усложняя архитектуру.

Бухенский Д. подчеркивает, что модель оплаты по факту потребления, будучи одним из ключевых преимуществ облака, может превратиться в источник финансовых рисков. Без должного контроля и управления ресурсы могут бесконтрольно масштабироваться, приводя к значительным неожиданным расходам, явлению, известному как «облачный шок». Исследование компании ParkMyCloud указывает, что в среднем организации тратят на тридцать пять процентов больше запланированного бюджета на облачные услуги, при этом до тридцати процентов ресурсов простаивают или неэффективно используются. Для минимизации этих рисков требуется

внедрение sophisticated-инструментов мониторинга и анализа затрат, использование систем резервирования ресурсов со скидкой, а также регулярный аудит и отключение неиспользуемых сервисов, что формирует новую дисциплину финансового управления информационными технологиями[4].

Интеграция бизнес-процессов с конкретной облачной платформой, использование ее уникальных проприетарных сервисов и интерфейсов программирования создает высокие операционные и миграционные барьеры, формируя зависимость от поставщика. Переход на другую платформу или возврат в локальную среду становится крайне дорогостоящим и длительным процессом. Чтобы смягчить этот риск, организации всё чаще принимают архитектурные решения, основанные на принципах переносимости, таких как использование контейнеризации и технологий оркестрации, которые позволяют абстрагировать приложения от конкретной облачной инфраструктуры. Также важна стратегия мультиоблака, когда критически важные системы проектируются для работы в среде нескольких провайдеров.

Хотя ведущие облачные провайдеры гарантируют уровень доступности услуг на уровне 99,9% и выше, полная ответственность за производительность конечного приложения лежит на клиенте. Проблемы могут возникать из-за недостаточной мощности выбранных конфигураций, сетевых задержек между компонентами системы, распределенными в разных зонах доступности, или просто из-за ошибок в архитектуре приложения. Крупные сбои, такие как происшествие с AWS в декабре 2021 года, которое повлияло на работу множества крупных онлайн-сервисов, напоминают, что даже самые надежные платформы не застрахованы от инцидентов. Организации должны проектировать отказоустойчивые архитектуры, распределяя нагрузки между несколькими регионами и имея детализированный план аварийного восстановления, что требует глубоких компетенций в области облачного проектирования[5].

Таким образом, внедрение облачных технологий перестало быть вопросом выбора и превратилось в императив для организаций, стремящихся сохранить конкурентоспособность в цифровую эпоху. Современные тенденции, такие как доминирование гибридных и мультиоблачных моделей, повсеместное распространение программного обеспечения как услуги и конвергенция с периферийными вычислениями и искусственным интеллектом, формируют новый информационно-технологический ландшафт, отличающийся высокой динамичностью и сложностью. Однако путь к облаку сопряжен с серьезными вызовами. Проблемы безопасности данных и соответствия регуляторным требованиям требуют пересмотра традиционных подходов к управлению информационными рисками. Финансовая модель облака, при всей своей привлекательности, диктует необходимость внедрения строгого финансового управления информационными технологиями. Технические риски, связанные с зависимостью от поставщика и обеспечением высокой доступности, могут быть нивелированы только за счет грамотного архитектурного проектирования и использования современных абстракций, таких как контейнеры.

Список источников:

1. Назарова А.Д., Сулимин В.В. РАЗВИТИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: МАРКЕТИНГ И ВЫЗОВЫ ДЛЯ БИЗНЕСА // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». 2023. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-oblachnyh-tehnologiy-marketing-i-vyzovu-dlya-biznesa> (дата обращения: 12.02.2026).
2. Репина, М. О. Развитие облачных технологий в России: архитектура решений и перспективы / М. О. Репина // Вопросы инновационной экономики. – 2024. – Т. 14, № 4. – С. 1169-1190. – DOI 10.18334/vines.14.4.121856.
3. Федорова, А. М. Современное состояние и перспективы развития облачных технологий в России / А. М. Федорова, Э. А. Гудулова. — Текст:

непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 10 (144). — С. 37-41. — URL: <https://moluch.ru/archive/144/40299>.

4. Бухенский Д.. Облачные технологии в управлении проектами: преимущества и вызовы // Актуальные исследования. 2025. №20 (255). Ч.І. С. 52-56. URL: <https://apni.ru/article/12071-oblachnye-tehnologii-v-upravlenii-proektami-preimushhestva-i-vyzovy>.
5. Алещенко А.С., Нижельская Д.С. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ // Материалы МСНК "Студенческий научный форум 2025". 2020. № 3. С. 82-84; URL: <https://publish2020.scienceforum.ru/ru/article/view?id=164> (дата обращения: 12.02.2026).