

УДК 658:004.9 (330.322.5)

66. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: КЛЮЧЕВЫЕ МЕТРИКИ

Литвинович А.В., студент гр.473901

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Князькова В.С. – канд. экон. наук

Аннотация. Рассматриваются экономические аспекты миграции организаций в облачные среды, включая метрики капитальных затрат, совокупной стоимости владения, эффективности бизнес-процессов. Анализируются прямые и косвенные издержки миграции, влияние на производительность, а также риски, связанные с управлением проектом и зависимостью от поставщика. Проводится оценка экономической целесообразности облачной трансформации для предприятий различного масштаба.

Ключевые слова. Облачные технологии, экономическая эффективность, совокупная стоимость владения, эффективность инвестиций, цифровая трансформация.

В современных условиях наблюдается устойчивый рост числа пользователей вычислительных систем, сетевой инфраструктуры, включая как глобальные сети, такие как Интернет, так и локальные корпоративные сети. Данный процесс обусловлен активной цифровизацией экономики, расширением использования информационных технологий в бизнесе, а также вызванное этими факторами повышение требований к скорости обработки и доступности данных.

В связи с этим особое значение приобретает построение информационных систем, способных к масштабированию [1]. Информационная модель предприятия должна изначально учитывать возможность расширения, поскольку регулярный пересмотр архитектуры и технической инфраструктуры на каждом этапе роста бизнеса приводит к существенным экономическим издержкам и снижению эффективности функционирования организации.

При проектировании информационных систем растет потребность в обеспечении их функционирования в рамках корпоративного масштаба. Это, в свою очередь, предполагает необходимость создания универсальных решений, которые могут эффективно использоваться как малыми и средними предприятиями, так и крупными организациями, обеспечивая возможность постепенного масштабирования и роста.

В данном контексте облачные технологии выступают в качестве одного из наиболее эффективных инструментов реализации масштабируемых информационных систем. Использование моделей предоставления сервисов (IaaS, PaaS, SaaS) позволяет организациям гибко управлять вычислительными ресурсами, снижать капитальные затраты (CAPEX) за счет перехода к операционной модели расходов (OPEX), а также оптимизировать совокупную стоимость владения (TCO) [2].

Активное внедрение облачных решений сопровождается рядом экономических и организационных вызовов [3]. В условиях высокой конкуренции на рынке облачных сервисов компании зачастую сталкиваются с необходимостью изменения используемой платформы. Это обуславливается как экономическими (снижение затрат, оптимизация использования ресурсов), так и стратегическими (безопасность, производительность, соответствие нормативным требованиям) причинами.

Процесс миграции между облачными платформами представляет собой комплексную задачу, включающую в себя и значительные экономические аспекты. К данной категории можно отнести прямые затраты на перенос данных и приложений, а также косвенные издержки, связанные с простоем систем, адаптацией программного обеспечения и переобучением персонала. В ряде случаев совокупные затраты на миграцию могут существенно превышать ожидаемые выгоды, что делает предварительную экономическую оценку критически важной.

Миграция в облачные среды является одним из ключевых направлений цифровой трансформации экономики и напрямую связана с ростом использования облачных технологий организациями различного масштаба. Статистические данные международных организаций подтверждают устойчивую тенденцию использования облачных сервисов, что отражает их экономическую целесообразность и эффективность.

По данным статистической службы ЕС, в 2025 году 52,7% предприятий Европейского союза использовали платные облачные сервисы, что на 7,4% больше по сравнению с 2023 годом. Динамика показывает, что облачные технологии постепенно становятся стандартом для ведения бизнеса, особенно в условиях цифровизации.

Облачная инфраструктура требует немалых ресурсов для управления, в связи с этим использование таких сервисов может ограничиваться размером и капитализацией компании. В 2025 году доля бизнесов, использующих облачные сервисы имела нисходящий тренд, в соответствии с размерами компаний: 84,67% для крупных, 66,78% для средних и лишь 49,3% для малых бизнесов [1].

В целом облачные технологии оказывают значительное влияние на развитие мировой экономики [4]. Согласно оценкам, представленным Amazon, одним из лидеров в данной категории, использование облачных решений и технологий искусственного интеллекта может внести вклад в мировой валовой внутренний продукт в размере до 12 трлн долларов США к 2030 году, что подчеркивает стратегическое значение облачной инфраструктуры для экономического роста.

Наиболее распространенным сценарием является миграция из локальной инфраструктуры (on-premise) в облако, что объясняется экономическим преимуществом данного подхода. Использование облачных сервисов позволяет компаниям отказаться от создания собственной ИТ-инфраструктуры, заменяя капитальные затраты на оборудование операционными расходами. В частности, компании не отходят от использования облака и для базовых задач: в 2025 году 85,15% компаний применяли облако для электронной почты, около 71% – для хранения данных и офисного программного обеспечения. Базовой инфраструктурой для бизнес-процессов становятся именно облачные технологии [1].

Другим важным типом миграции является миграция между облачными платформами (cloud-to-cloud), она приобретает все большее значение по мере насыщения рынка. Рост доли компаний, уже использующих облачные сервисы, приводит к необходимости оптимизации затрат и выбора наиболее эффективных провайдеров, что, в свою очередь, порождает конкуренцию на данном рынке. Компаниям выгодно сменять платформы для снижения расходов или повышения эффективности использования ресурсов.

Миграция между облачными платформами является не только техническим процессом, но и экономически значимым решением для организаций [5]. Правильная оценка структуры затрат позволяет компаниям прогнозировать финансовую эффективность, минимизировать риски и обеспечивать устойчивость бизнес-процессов в период перехода.

Прямые затраты включают все расходы, связанные с переносом данных и приложений, а также настройкой облачной инфраструктуры. В качестве основных компонентов можно выделить следующее:

- лицензии и подписки на облачные сервисы, зависящие от типа услуг (IaaS, PaaS, SaaS) и объема потребляемых ресурсов;
- перенос и интеграция данных – стоимость миграции баз данных, файлов и приложений, настройка API;
- услуги специалистов для планирования и реализации миграции, таких как консультанты, DevOps, инженеры;
- дополнительное оборудование, если организация использует гибридную модель или необходимо расширение локальной сети.

Косвенные затраты отражают влияние миграции на производственные и организационные процессы, к данному виду затрат можно отнести следующие компоненты:

- простои систем и временная потеря производительности сотрудников;
- обучение и адаптация персонала к новым инструментам и интерфейсам;
- адаптация приложений и интеграция с существующими системами, что может потребовать дополнительных затрат на разработку;
- риски «vendor lock-in», когда использование специфичных технологий конкретного провайдера повышает будущие расходы на возможный переход к другой платформе.

В среднем затраты на облачную трансформацию составляют от 15% до 30% исходного бюджета ИТ-организаций, непосредственные расходы на процесс миграции (перенос данных, рефакторинг приложений и интеграция систем) находятся в диапазоне 10-15% от совокупных затрат [6]. Стоимость данного процесса оказывается весомой для компаний любого уровня и требует значительных первоначальных инвестиций, следовательно такой «облачный переход» должен рассматриваться как стратегический проект, а не как операционная оптимизация.

Одним из рисков в реализации облачной инфраструктуры является также высокая вероятность отклонения фактических затрат от плановых значений [7]. В среднем компании превышают бюджеты облачных проектов на 14%, а значительная доля проектов (около 38%) сопровождается задержками в реализации [8]. В качестве причин, обуславливающих данное явление, можно выделить недооценку объема работ по адаптации приложений, а также организационные издержки, связанные с трансформацией бизнес-процессов.

Несмотря на высокие начальные затраты и риски, ключевым аргументом в пользу облачной миграции остается снижение совокупной стоимости владения (TCO, Total Cost of Ownership). Основной экономический эффект достигается за счет отказа от капитальных вложений в собственную инфраструктуру (CAPEX) и перехода к модели операционных расходов – OPEX [9]. В долгосрочной перспективе это позволяет оптимизировать использование ресурсов, снижать затраты на обслуживание оборудования, повышать гибкость масштабирования. Наиболее значительная экономия достигается в сегментах, связанных с содержанием и обслуживанием дата-центров, энергопотреблением и технической поддержкой, где сокращение затрат может достигать 40-60%.

Показатель эффективности инвестиций ROI (Return on Investment) отражает соотношение полученных выгод к понесенным затратам. В контексте облачной миграции данный показатель

формируется за счет нескольких факторов: снижения прямых затрат на инфраструктуру, повышения производительности, ускорения вывода продуктов на рынок и уменьшения рисков простоев. Так, после внедрения технологий Amazon Web Services эффективность инвестиций компании International Data Corporation выросла на 442% за период 5 лет. При этом срок окупаемости таких инвестиций, как правило, составляет от 12 до 24 месяцев, что делает облачную миграцию экономически привлекательной даже в среднесрочной перспективе. Такой высокий показатель не является обобщенным для всех бизнесов, средний потенциальный ROI составляет около 180%, однако лишь 10% организаций реализуют его полностью.

Фактические показатели эффективности во многом зависят и от качества управления затратами, а около 60% организаций недооценивают совокупную стоимость владения на этапе планирования и уже в первый год сталкиваются с превышением реальных расходов над ожидаемыми на 25-35% [10]. Такая закономерность объясняется наличием скрытых затрат, включая неэффективное использование ресурсов, избыточное резервирование мощностей и недостаточный уровень контроля расходов.

Одним из главных преимуществ облачных платформ является возможность их динамического масштабирования в зависимости от потребностей бизнеса [11]. Компании среднего и крупного размера, использующие облако, увеличивают долю автоматизированных процессов на 20-30%, что позволяет быстрее адаптироваться к рыночным изменениям и снижает затраты на развертывание новых проектов.

Таким образом, миграция в облачные среды представляет собой не только технологический, но и стратегически экономический процесс, влияющий на эффективность и устойчивость бизнеса. Облачные решения позволяют оптимизировать структуру затрат, снижая зависимость от капитальных вложений и повышая гибкость управления ресурсами. Экономический эффект также проявляется через ускорение бизнес-процессов, сокращение времени вывода продуктов на рынок и повышение производительности сотрудников. Однако для достижения максимального показателя эффективности инвестиций (ROI) требуется стратегическое планирование и оценка всех компонентов совокупной стоимости владения (ТСО), в том числе скрытых и косвенных затрат.

В то же время миграция в облако связана со значительными начальными инвестициями, имеет организационные и управленческие риски, а также риск зависимости от одного поставщика (vendor lock-in), что может ограничивать гибкость бизнеса и увеличивать долгосрочные расходы. Решением может послужить выбор стратегии multi-cloud или применение гибридного подхода.

Для малых и средних предприятий облачная инфраструктура создает возможность использования инструментов корпоративного уровня, повышая экономическую эффективность. Компании любого уровня получают конкурентное преимущество на рынке, используя облачные технологии: сокращается время на внедрение новых продуктов, повышается оперативность управления, появляется возможность быстрой адаптации к изменяющимся условиям рынка.

Облачные технологии обеспечивают организациям существенный экономический и стратегический потенциал, однако для достижения максимального эффекта требуется грамотное планирование и управление миграцией. Успешное использование облака требует комплексного подхода: оценка затрат и выгод, управление рисками, стратегический выбор поставщиков и адаптация корпоративных процессов.

Список использованных источников:

1. Eurostat. Cloud computing – statistics on the use by enterprises // *Statistics Explained*. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2025.
2. Top cloud development statistics: market size & adoption rates [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.secondtalent.com/resources/top-cloud-development-statistics-market-size-adoption-rates/>
3. Amazon. AI and cloud adoption economic impact on GDP [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.aboutamazon.com/news/aws/ai-cloud-adoption-economic-impact-gdp-aws>
4. Бобылев А.Ю., Иванова Т.В. Облачные технологии в управлении финансами // *Информационные технологии и вычислительные системы*. – 2022. – №3. – С. 45–53.
5. Digitalisation in Europe 2025 // *Eurostat Statistical Journal*. – 2025. – № 12. – С. 1–48.
6. Cloud migration opportunity: Business value grows but missteps abound / McKinsey & Company // *McKinsey Insights*. – 2023. – № 7. – С. 1–36.
7. Облачные технологии в госсекторе: преимущества и проблемы внедрения / А. В. Иванов, Е. П. Смирнова // *Информационные технологии в государственном управлении*. – 2022. – Т. 15, № 4. – С. 45–58.
8. Информационная безопасность при облачных вычислениях: проблемы и перспективы / Н. А. Петрова, С. В. Кузнецов // *Журнал информационной безопасности*. – 2023. – Т. 10, № 2. – С. 12–27.
9. In search of cloud value: Can generative AI transform cloud ROI? / McKinsey & Company // *McKinsey Digital Review*. – 2024. – № 3. – С. 1–28.
10. Building an initial business case for migrating workloads to the cloud / CIO.com // *CIO White Papers*. – 2023. – № 8. – С. 1–22.
11. Беляцкая Т.Н. Экономическое содержание и инновационный фактор развития электронных рынков / Т.Н. Беляцкая // *Наука и инновации* №12, 2021. – С. 56–62

UDC 658:004.9 (330.322.5)

COST-EFFECTIVENESS OF USING CLOUD TECHNOLOGIES: KEY METRICS

Litvinovich. A.V.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics¹, Minsk, Republic of Belarus

Knyazkova V.S. – PhD in Economics

Annotation. The economic aspects of migration of organizations to cloud environments are considered, including metrics of capital expenditures, total cost of ownership, and business process efficiency. The direct and indirect costs of migration, the impact on productivity, as well as the risks associated with project management and supplier dependence are analyzed. The economic feasibility of cloud transformation for enterprises of various scales is being assessed.

Keywords. Cloud technologies, economic efficiency, total cost of ownership, investment efficiency, digital transformation.