



Система интеллектуального анализа больших данных



ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНСТИТУТ СТАТИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
И ЭКОНОМИКИ ЗНАНИЙ

Дата выпуска: 07.02.2024

## Топ-15 облачных технологий и сервисов

Институт статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ с помощью системы анализа больших данных iFORA выявил наиболее востребованные в секторах экономики и социальной сферы облачные технологии и созданные на их основе сервисы.

**Справочно:** Система интеллектуального анализа больших данных iFORA разработана ИСИЭЗ НИУ ВШЭ с применением передовых технологий искусственного интеллекта и включает более 750 млн документов (научные публикации, патенты, нормативная правовая база, рыночная аналитика, отраслевые медиа, материалы международных организаций, вакансии и другие виды источников). В 2020 г. iFORA отмечена в журнале *Nature* в качестве эффективного инструмента поддержки принятия решений в интересах бизнеса и органов власти. ОЭСР относит систему к успешным инициативам в области цифровизации науки. Для данного исследования были проанализированы более 41 тыс. источников за 2020–2023 гг., отражающих актуальную повестку бизнеса.

Виртуализация процессов и переход к более гибкой архитектуре вычислений с использованием «облаков» стали базой многих современных бизнес-моделей и сервисов. В этом ряду как универсальные (*Infrastructure-as-a-Service, Platform-as-a-Service, Software-as-a-Service*), так и новые отраслевые модели, которые помогают бизнесу сократить издержки и преодолеть ограничения по масштабированию вычислительных мощностей (*Mobility-as-a-Service, Bank-as-a-Service, Farming-as-a-Service*). По результатам анализа деловой прессы и рыночной аналитики были выявлены следующие перспективные подходы и архитектуры облачных вычислений (табл. 1).

Таблица 1. Топ-15 облачных технологий и сервисов

Ранг	Технологии и сервисы	Категория	Индекс значимости
1	Граничные (периферийные) вычисления		1.00
2	Гибридное облако		0.79
3	Публичное облако		0.76
4	Мультиоблачность		0.44
5	Cloud-native приложения		0.32
6	Облачные игры		0.27
7	Озеро данных		0.26
8	Виртуальные машины		0.24
9	Облачные платформы		0.20
10	Частное облако		0.19
11	Облачная безопасность		0.15
12	Высокопроизводительные облачные вычисления		0.13
13	Облачные хранилища		0.11
14	Бессерверные вычисления		0.03
15	Туманные вычисления		0.02

**Легенда:** Решения для бизнеса (B2B) Решения для конечных пользователей (B2C)

Расчитано на основе массива публикаций в профильных СМИ (более 41 тыс. источников за 2020–2023 гг.). Индекс значимости технологии показывает ее относительную встречаемость в массиве анализируемых источников, где 1 соответствует максимальному числу упоминаний. При расчете учитываются частота встречаемости термина, его специфичность и векторная центральность. Частота встречаемости сама по себе недостаточна для отражения реальной актуальности термина, важно, чтобы он обозначал конкретное научно-технологическое направление и не был слишком общим (эту задачу решает показатель специфичности), а векторная центральность отражает степень его связи с другими направлениями научного поиска.

Ключевое преимущество облачных технологий – возможностькратно увеличить скорость передачи и обработки данных за счет децентрализации вычислительной инфраструктуры. **Граничные** (№ 1) и **туманные** (№ 15) вычисления позволяют радикально повысить производительность за счет переноса процессов обработки информации на конечные устройства в непосредственной близости от источника данных. Такие архитектуры уже широко применяются для решений, где необходима высокая мобильность, компактность и гибкость: от мониторинга состояния здоровья человека (например, подкожные контроллеры сахара в крови) до беспилотного транспорта.

Конфигурацию «облака» бизнес-пользователи определяют не только исходя из экономической целесообразности, но и с учетом требований по безопасности и производительности вычислений. Некоторые компании разворачивают собственную инфраструктуру: подобные **частные облака** (№ 10), при более высокой управляемости и безопасности, требуют значительных финансовых вложений. **Публичное облако** (№ 3) обходится на порядок дешевле, но его использование сопряжено с повышенной уязвимостью, меньшим контролем со стороны пользователя и более низкой производительностью при обработке больших объемов данных. **Гибридная** (№ 2) архитектура позволяет совместить преимущества различных подходов. Публичные и частные облака связываются единым интерфейсом, обеспечивая, с одной стороны, свободное и безопасное перемещение данных, с другой – оптимальное распределение нагрузки. В свою очередь, **мультиоблачность** (№ 4) дает возможность пользователям интегрировать решения нескольких облачных провайдеров и тем самым минимизировать издержки.

Огромные объемы необработанной «сырой» информации (генерируемой в процессах на базе искусственного интеллекта, технологий связи 5G/5G+, Wi-Fi 6, например, поступающей с датчиков, чипов, систем мониторинга) хранятся в **озерах данных** (№ 7). Для обработки растущих по экспоненте массивов данных и последующего использования в машинном обучении, совершенствовании технологий Интернета вещей и пр. используются высокопроизводительные **облачные вычисления** (№ 12). Систематизация такого рода разрозненных данных помогает, к примеру, выстраивать алгоритмы управления умным городом, организации транспортных потоков, маркетинговых исследований и кастомизации продуктов и услуг.

Облачные сервисы продолжают развиваться по пути децентрализации вычислений, кастомизации выполняемых операций и минимизации инфраструктуры. Набирают популярность **cloud-native приложения** (№ 5) – набор независимых микросервисов, которые позволяют создавать уникальные решения прямо в облачной среде и потом доводить их до пользователей с использованием API-сервисов. Такой подход основан на использовании контейнеров – небольших виртуальных сред – вместо сложных **виртуальных машин** (№ 8), выполняющих функции полноценных компьютеров. Это может привести к следующему этапу эволюции технологий облачных сервисов – **бессерверным вычислениям** (№ 14). Они позволят управлять приложениями, использовать мощности «облака» без подключения к основным серверам за счет распределения данных на разных устройствах.

Благодаря «облакам» становятся доступнее для разных категорий конечных пользователей многие из решений, еще недавно применявшихся только для фундаментальных исследований или цифровой трансформации крупных предприятий. Так, облачные сервисы позволяют настраивать виртуальное рабочее место из дома, посещать музеи, театры, создавать собственные NFT-галереи. На их базе создаются виртуальные миры или «метавселенные», которые могут в будущем заменить сегодняшние цифровые платформы. Помимо уже привычных **облачных платформ** (№ 9) для коммуникаций и развлечения – мессенджеров, социальных сетей, маркетплейсов, стримингов, в последние годы стали широко использоваться **облачные сервисы для видео-гейминга** (№ 6).

**Резюме:** Распространению облачных технологий сопутствуют такие технологические вызовы, как рост нагрузки на вычислительные мощности и инфраструктуру, высокое энергопотребление, повышение требований к гибкости и масштабируемости информационных систем. Ответом на них в ближайшем будущем могут стать создание региональных облачных систем, внедрение «углеродно интеллектуальных облаков» (carbon-intelligent cloud) и автоматизация управления с помощью средств искусственного интеллекта. Внедрение технологий ИИ в облачные сервисы позволит провайдерам автоматизировать управление серверами и в режиме реального времени масштабировать вычислительные мощности в зависимости от пика нагрузки на сеть.



**Источники:** Расчеты на основе системы интеллектуального анализа больших данных iFORA (правообладатель – ИСИЭЗ НИУ ВШЭ); результаты проекта «Экспертно-аналитическое сопровождение деятельности по развитию высокотехнологичных направлений в 2024 г., включая подготовку ежегодного доклада («белой книги») о развитии отдельных высокотехнологичных направлений» тематического плана научно-исследовательских работ, предусмотренных Государственным заданием НИУ ВШЭ.

■ Материал подготовили **С. Г. Приворотская, С. А. Васильковский, Г. И. Абдрахманова**

*Данный материал НИУ ВШЭ может быть воспроизведен (скопирован) или распространен в полном объеме только при получении предварительного согласия со стороны НИУ ВШЭ (обращаться [issek@hse.ru](mailto:issek@hse.ru)). Допускается использование частей (фрагментов) материала при указании источника и активной ссылки на интернет-сайт ИСИЭЗ НИУ ВШЭ ([issek.hse.ru](http://issek.hse.ru)), а также на авторов материала. Использование материала за пределами допустимых способов и/или указанных условий приведет к нарушению авторских прав.*