

## МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

**Г. А. Поросенков<sup>1</sup>**

Национальный исследовательский университет  
«Высшая школа экономики» (Москва, Россия) / Yandex Cloud  
(Москва, Россия)

**В. Н. Селезнева<sup>2</sup>**

Yandex Cloud (Москва, Россия)

**Д. А. Кизяков<sup>3</sup>**

Финансовый университет при Правительстве РФ / Yandex Cloud  
(Москва, Россия)

УДК: 658.8

doi: 10.55959/MSU0130-0105-6-60-2-15

## ОБУЧЕНИЕ КЛИЕНТОВ И ДИНАМИКА ПОТРЕБЛЕНИЯ СЕРВИСОВ ОБЛАЧНОЙ ПЛАТФОРМЫ

*Чтобы обеспечить эффективное использование сервисов и сделать их более доступными для пользователей, компании-разработчики и поставщики IT-решений реализуют обучение клиентов. Исследования указывают на положительное влияние обучения клиентов на показатели деятельности компании, однако сохраняется дефицит экспериментальных исследований, оценивающих экономический эффект обучения. Цель исследования — сравнить динамику потребления сервисов облачной платформы компаниями-клиентами, сотрудники которых проходили обучение и не проходили обучение по программе вендора. Выполнено сравнение нормализованного прироста ( $n$ -gain) среднедневного потребления сервисов Yandex Cloud компаниями, сотрудники которых прошли обучение сервисам облачной платформы (экспериментальная группа) и компаниями, сотрудники которых не проходили обучение (контрольная группа). Обучением являлось прохождение пользователями массового открытого онлайн-курса Yandex Cloud «Инженер облачных сервисов». Для экспериментальной группы среднее значение нормализованного прироста среднедневного потребления сервисов облачной платформы составило 4,4%, для контрольной группы — 2,2%. Разница между груп-*

<sup>1</sup> Поросенков Геннадий Андреевич — аспирант, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»; руководитель обучения клиентов и партнеров, Yandex Cloud, e-mail: garogosenkov@yandex-team.ru, ORCID: 0000-0002-6487-9371.

<sup>2</sup> Селезнева Валентина Николаевна — лид-методолог обучения клиентов и партнеров, Yandex Cloud; e-mail: valentina0904@yandex-team.ru, ORCID: 0009-0002-8063-4830.

<sup>3</sup> Кизяков Дмитрий Алексеевич — студент, Финансовый университет при Правительстве РФ / Аналитик-разработчик, Yandex Cloud; e-mail: kizyakov-d@yandex-team.ru, ORCID: 0009-0004-5156-5324.

© Поросенков Геннадий Андреевич, 2025 

© Селезнева Валентина Николаевна, 2025 

© Кизяков Дмитрий Алексеевич, 2025 

нами является статистически значимой (тест Колмогорова-Смирнова,  $KS = 0,14$ ;  $p = 0,04$ ). Учитывая, что выручка облачного бизнеса часто исчисляется миллиардами рублей, разницу в 2,2 % можно считать большой. Прирост потребления может указывать на то, что обучение позволило сформировать у сотрудников знания и умения в сфере облачных технологий, необходимые для эффективного решения профессиональных задач в рамках деятельности компании-работодателя. Результаты исследования могут быть использованы для принятия решений о создании или развитии программы обучения клиентов облачного вендора, а также для обоснования ценности работы специалистов по обучению в рамках облачного бизнеса.

**Ключевые слова:** обучение клиентов, ценность обучения, облачная платформа, нормализованный прирост,  $n$ -gain, потребление.

Цитировать статью: Поросенков, Г. А., Селезнева, В. Н., & Кизяков, Д. А. (2025). Обучение клиентов и динамика потребления сервисов облачной платформы. *Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика*, 60(2), 332–351. <https://doi.org/10.55959/MSU0130-0105-6-60-2-15>.

**G. A. Porosenkov**

HSE University / Yandex Cloud (Moscow, Russia)

**V. N. Selezneva**

Yandex Cloud (Moscow, Russia)

**D. A. Kizyakov**

Financial University under the Government of the Russian Federation /  
Yandex Cloud (Moscow, Russia)

JEL: M31

## **CUSTOMER EDUCATION AND DYNAMICS OF CLOUD PLATFORM SERVICES CONSUMPTION**

*In order to optimize service utilization and enhance user accessibility IT service providers offer customer education. While research indicates positive impact of customer education on company performance, there is a scarcity of experimental studies evaluating its economic impact. The purpose of the study is to compare the dynamics of Yandex Cloud services consumption by client companies whose employees were trained and those who were not trained under the vendor's program. The training program involved participants completing the «Cloud Services Engineer» open online course offered by Yandex Cloud. The experimental group exhibited an average normalized increase of 4.4% in daily consumption of cloud platform services, whereas the control group showed a 2.2% increase. Difference between the two groups was significant (Kolmogorov-Smirnov test,  $KS = 0,14$ ;  $p = 0,04$ ). Given that cloud business revenue is often in billions of rubles, the difference of 2.2% can be considered large. The increase in consumption may suggest that the training has equipped employees with requisite knowledge and skills in cloud technologies, thereby enhancing their ability to effectively address professional challenges within the context of employer's operations. The findings may be applied*

*in decision-making process regarding the establishment or enhancement of training programs for clients of cloud vendors. Additionally, these results may be helpful in training specialists to effectively articulate the value of their contributions to business.*

**Keywords:** customer education, learning value, cloud platform, normalized gain, n-gain, consumption.

To cite this document: Porosenkov, G. A., Selezneva, V. N., & Kizyakov, D. A. (2025). Customer education and dynamics of cloud platform services consumption. *Lomonosov Economics Journal*, 60(2), 332–351. <https://doi.org/10.55959/MSU0130-0105-6-60-2-15>

## **Введение**

Рынок информационных технологий (ИТ) характеризуется наличием высокотехнологичных продуктов, а также высокой скоростью внедрения изменений. В таких условиях покупка и использование ИТ-продуктов и услуг требует определенного уровня актуальной экспертизы клиентов (Hollebeek et al., 2019). Чтобы обеспечить эффективное использование сервисов и сделать их более доступными для пользователей, ИТ-вендоры (компании-разработчики и поставщики ИТ-решений) реализуют обучение клиентов. Данным термином обозначают деятельность компании, направленную на передачу клиентам необходимых знаний и умений, для максимизации потребления продукта или услуги (Bell, Eisingerich, 2007). Обучение обеспечивает потенциального клиента знаниями, необходимыми для начала использования продукта или услуги, а для текущих клиентов способствует более широкому и эффективному использованию всех возможностей сервиса (Щукина, 2012). Таким образом, используя обучение как инструмент маркетинга и продаж (Тропак, 2014), вендор ИТ-решения укрепляет позиции на рынке и повышает доходы за счет привлечения и удержания потребителей (Bell, Eisingerich, 2007; Retana et al., 2016).

В научной литературе и отчетах консалтинговых компаний раскрываются бизнес-метрики, на которые влияет обучение клиентов. В частности, отмечается позитивное влияние на пожизненную ценность (Skilljar, 2022) и лояльность (Bell, Eisingerich, 2007) клиентов, снижение обращений в службу поддержки, сокращение оттока клиентов (Forrester, 2019; Retana et al., 2016). Однако перечисленные исследования преимущественно используют опросный инструментарий. Лишь в одной работе (Retana et al., 2016) рассматривалось влияние обучения клиентов на реальные количественные показатели деятельности компании. При этом реализация обучающих программ требует от компании-вендора ИТ-решений существенных инвестиций (Диких, 2020). Таким образом, важно оценивать эффект от обучения для бизнеса и клиентов. Особенную актуальность представляет изучение влияния обучения на потребление (использование сервисов вендора, измеряемое в денежном эквиваленте) как фактора, непосредственно определяющего доход компании. В рамках настоящего исследова-

ния на примере платформы Yandex Cloud измеряется динамика потребления облачных сервисов вендора до и после обучения клиентов на курсе «Инженер облачных сервисов». Облачные сервисы — это модель предоставления удаленного доступа к ИТ-ресурсам и сервисам через интернет. Она позволяет клиентам получать доступ к приложениям, данным и вычислительным мощностям без необходимости иметь собственные серверы и программное обеспечение. Спецификой рынка облачных сервисов является необходимость знаний продукта конкретного вендора (Cusack, Ghazizadeh, 2021), таким образом, роль обучения клиентов как инструмента передачи знаний особенно важна.

## Обзор литературы

Интерес к проблеме обучения клиентов со стороны исследователей наблюдается последние несколько десятков лет. Несмотря на то что в ранних работах показана возможность перехода клиентов, прошедших обучение, к конкурентам (Levitt, 1980), последующие исследования в основном подчеркивают положительные аспекты такого обучения для компании. Более поздние работы демонстрируют, что обучение клиентов способствует укреплению их лояльности, особенно когда обучение специфично для компании (Bell et al., 2017; Bell, Eisingerich, 2007). Подобные результаты наблюдаются в различных областях: от финансовых услуг (Eisingerich, Bell, 2006) до здравоохранения (Damali et al., 2016). Более того, обучение способствует построению доверительных отношений между клиентами и компаниями, которые его проводят (Eisingerich, Bell, 2008). Эти выводы дополняются заключением о том, что обучение потребителей играет значительную роль в укреплении их лояльности через воспринимаемое качество услуг (Suh et al., 2015). Х. Сан с соавт. пришли к выводу, что обучение клиентов увеличивает количество положительных устных отзывов о бренде (Sun et al., 2021). Этот эффект происходит за счет повышения удовлетворенности и чувства собственной экспертности у пользователей после обучения. Результаты их исследования указывают на то, что вовлеченность и намерение делиться знаниями стимулируют желание клиентов проходить обучение, что в конечном итоге приводит к увеличению их удовлетворенности (Sun et al., 2022).

Обучение клиентов реализуется в различных отраслях. Исследование ученых из Китая (Peng, Li, 2021) аргументирует позитивное влияние такого обучения на удовлетворенность инновациями в сфере услуг. На примере сети кофеен (Sánchez, Martínez, 2021) была установлена связь между обучением потребителей и их вовлеченностью, которая в свою очередь является предиктором удовлетворенности, сарафанного маркетинга и лояльности. В контексте банковской отрасли обучение полезно с точки зрения снижения воспринимаемого клиентами риска использования финансовых

инструментов (Min-Xue et al., 2013). Для вендора облачных решений образовательная активность позволяет значительно снизить нагрузку на техническую поддержку — в среднем, пользователи, прошедшие обучение, задают 19,55% меньше вопросов в первую неделю (Retana et al., 2016). В. Виголо и соавт. в 2019 г. провели анализ оперного фестиваля и пришли к выводу, о том, что обучение клиентов может увеличить рыночную стоимость художественных продуктов за счет повышения самооценки компетентности и роста лояльности посетителей (Vigolo et al., 2019). В этом контексте создание эффективных программ обучения клиентов — таких, которые могут привести к повышению их удовлетворенности — становится отдельным предметом исследований и изучается на примере B2D сектора (англ., business-to-distributor, B2D — продажи от бизнеса к дистрибьюторам (Youssef et al., 2018)).

Несмотря на обширную исследовательскую литературу, касающуюся различных аспектов обучения клиентов и его влияния на поведение клиентов, имеется заметный пробел в понимании того, как образовательные программы вендора связаны с приростом использования услуг компании, в частности в контексте облачных технологий. Обзор существующей литературы показывает, что эффект реализации обучения как инструмента маркетинга и продаж в основном рассматривается на основе субъективных показателей удовлетворенности клиентов, тогда как объективные показатели, характеризующие доход вендоров, крайне ограничено попадают в поле внимания авторов. Таким образом, цель настоящего исследования — сравнить динамику потребления сервисов облачной платформы компаниями-клиентами, сотрудники которых проходили обучение и не проходили обучение по программе вендора. На основе существующих данных о влиянии обучения клиентов на показатели удовлетворенности услугами компании, а также объективные показатели деятельности компании в данном исследовании выдвинута гипотеза о том, что обучение клиентов сервисам вендора облачных технологий Yandex Cloud способствует росту среднедневного потребления этих сервисов.

## **Методология, материалы и методы**

**Дизайн исследования.** Для достижения цели исследования выполнено сравнение прироста среднедневного потребления сервисов Yandex Cloud компаниями, сотрудники которых прошли обучение облачной платформы (экспериментальная группа) и компаниями, сотрудники которых не проходили обучение (контрольная группа). Среднедневное потребление рассчитывалось как среднее арифметическое потребления всех сервисов облачной платформы в день компанией-клиентом. Обучением являлось прохождение пользователями курса Yandex Cloud «Инженер облачных сервисов».

**Курс «Инженер облачных сервисов».** Курс «Инженер облачных сервисов» (ИОС) был запущен в сентябре 2021 г. на платформе Яндекс Практикум (ООО «Яндекс» (2024)). Он представляет собой асинхронный массовый открытый онлайн курс, знакомящий с ключевыми сценариями работы сервисов облачной платформы Yandex Cloud. Курс ИОС не имеет обязательных требований к предварительным знаниям и умениям, однако желательными являются базовые навыки системного и сетевого администрирования, умение работать с базами данных, опыт использования операционных систем на базе Linux и командной строки, владение SQL и Python на начальном уровне. Для прохождения курса требуется авторизоваться под аккаунтом Yandex ID. Перед прохождением курса обучающемуся предлагается заполнить входную анкету и пройти входное тестирование знаний.

Логика построения курса основана на подходе обратного дизайна (Ziegenfuss, LeMire, 2019), в котором содержание служит средством для достижения образовательного результата. При проектировании курса определялись образовательные результаты для всего курса и его частей — модулей и уроков. Формулировка образовательных результатов выполнена на основе таксономии Блума (Forehand, 2010). Курс содержит шесть модулей, каждый из которых посвящен одному аспекту работы с облачными сервисами (приложение А, табл. А.1). Проходить модули курса можно независимо друг от друга, что позволяет обучающимся самостоятельно формировать свою траекторию обучения и адаптировать ее под свои цели (Шамсутдинова, 2021). При этом для получения сертификата о прохождении курса требуется изучить все модули.

Модули курса состоят из теоретических и практических уроков. В теоретических уроках предлагается текстовый материал для работы с облачными технологиями, он дает понимание контекста, особенностей и ограничений инструментов, специфики предметной области, принципов решения проблемных ситуаций при работе. Теоретические уроки содержат элементы промежуточного формирующего оценивания в виде тестовых вопросов. Задания формирующего оценивания соответствуют образовательным результатам (Avgerinos, Karageorgiadis, 2020). В практических уроках курса описываются шаги, которые нужно выполнить для решения типовых рабочих задач с облачными технологиями. В зависимости от сложности шага его описание может содержать дополнительные поддерживающие элементы — фрагменты кода, подсказки или способы решения наиболее часто возникающих сложностей. Для выполнения практики обучающимся необходимо иметь собственное облако и платежный аккаунт. Облако — это личное пространство обучающегося на платформе Yandex Cloud, где происходит его работа с облачными ресурсами (виртуальными машинами, дисками, сетями и т. д.). Платежный аккаунт используется для идентификации пользователя, оплачивающего ресурсы

в Yandex Cloud, в нем хранится информация об использовании облачных инструментов и реквизиты для оплаты. После изучения каждого модуля курса обучающемуся предлагается пройти финальный тест по теме, который является элементом суммативного оценивания и позволяет измерить текущий уровень знаний после завершения модуля.

**Выборка.** Обсервационное исследование проводилось на выборке компаний-клиентов российского вендора Yandex Cloud. Критерием включения компаний в исследование было взаимодействие сотрудников с курсом ИОС. «Связывание» обучающихся курса с их компаниями-работодателями выполнено при помощи модели Client Identity (Azeroual et al., 2022), которая предполагает использование информации, получаемой при регистрации аккаунтов на платформе (например, электронная почта, общий идентификатор пользователя).

Оценка динамики потребления сервисов облачной платформы выполнена в двух группах: экспериментальной и контрольной. К каждой компании был «привязан» один сотрудник. В экспериментальную группу были первоначально включены 234 компании-клиента Yandex Cloud, сотрудники которых прошли курс ИОС. Компании экспериментальной группы должны были соответствовать следующим критериям включения в исследование: иметь платное потребление хотя бы одного сервиса и хотя бы на одну копейку; потреблять сервисы Yandex Cloud минимум за 100 дней до начала прохождения курса первым сотрудником компании; оставаться клиентом Yandex Cloud после завершения прохождения курса последним сотрудником на протяжении еще не менее 100 дней. Такие условия необходимы, чтобы гарантировать, что компания-клиент вышла на плато стабильного уровня потребления. Из экспериментальной группы исключены компании, чьи сотрудники прошли курс ИОС менее, чем за один день, так как курс рассчитан примерно на 70 ч.

В контрольную группу были включены компании-клиенты Yandex Cloud, не вошедшие в экспериментальную группу. В этих компаниях сотрудники прошли уроки со входным анкетированием и тестированием, но остановились в прохождении курса на первом модуле. Для включения в контрольную группу компании должны были иметь платное потребление хотя бы одного сервиса и хотя бы на одну копейку; потреблять сервисы Yandex Cloud минимум за 100 дней до регистрации на курс первого сотрудника компании. Первоначально перечисленным критериям соответствовало 735 компаний-клиентов.

Поскольку количество компаний-клиентов, соответствующих критериям включения в контрольную группу, значительно превосходило таковое для экспериментальной группы, выполнено сопоставление групп для уменьшения влияния смешивающих факторов и более точной оценки изучаемого эффекта. Было проведено 3 120 000 итераций случайного формирования контрольной группы на основе совпадения распределений на-

бора признаков: год начала прохождения курса сотрудником, год регистрации аккаунта на платформе (приложение Б, табл. Б.1). Из множества рассмотренных комбинаций в качестве контрольной группы выбран вариант, демонстрирующий наибольшую степень соответствия распределения среднечасового потребления сервисов Yandex Cloud до начала прохождения курса с экспериментальной группой по критерию Колмогорова — Смирнова ( $KS = 0,14$ ;  $p = 0,03$ ).

Для сформированных групп также контролировалась гомогенность по признакам наличия опыта работы с облачными платформами (приложение Б, рис. Б.1). Результаты показали отсутствие значимых различий между распределениями экспериментальной и контрольной группами как для вопроса «Как давно вы используете облачные платформы?» ( $\chi^2 = 3,32$ ;  $p = 0,51$ ), так и для вопроса «С какими облачными платформами вы уже работали?» ( $\chi^2 = 7,68$ ;  $p = 0,05$ ). Эти данные были получены из входной анкеты курса ИОС и обработаны на условиях Политики конфиденциальности (ООО «Яндекс» (2022)), по условиям которой обучающийся выражает свое согласие на обработку персональной информации, начиная работу на платформе Яндекс Практикум. Предварительно из ответов были убраны редкие ответы (доля которых среди всех ответов составила менее 5%).

Из обеих групп были удалены компании-клиенты с аномальными значениями среднечасового потребления до или после прохождения курса. Для этого были определены 5- и 95-й процентиля среднечасового потребления для каждой группы и затем удалены все значения, не входящие в заданный диапазон. Этот подход обеспечил сопоставимое количество наблюдений для последующего сравнения: 204 и 208 компаний-клиентов для экспериментальной и контрольной групп соответственно.

**Методы.** Для каждой компании-клиента рассчитывалось среднечасовое потребление сервисов Yandex Cloud до и после курса. Вычисление среднего с детализацией по дням позволяет сравнивать потребление сервисов до и после обучения вне зависимости от того, как долго компании являлись клиентами до начала взаимодействия с ИОС и после него. В связи с корпоративной тайной среднечасовое потребление представлено в условных единицах, полученных путем деления на фиксированный коэффициент. Расчеты проводились с использованием jupyter lab, python 3.7, пакета scipy.stats версии 1.7.3.

Среднечасовое потребление до и после курса считается следующим образом.

Пусть  $C_i$  — суммарное потребление всех сервисов всеми платными аккаунтами компании в день  $i$ ;

$t_{\text{нач. обуч}}$  — день начала прохождения курса;

$t_{\text{кон. обуч}}$  — день окончания прохождения курса;

$t_{\text{нач. потр}}$  — день начала потребления сервисов облачной платформы;

$t_{\text{кон. потр}}$  — день окончания потребления сервисов облачной платформы;  
 $AvgCons_{\text{до}}$  — среднее потребление до начала курса;  
 $AvgCons_{\text{после}}$  — среднее потребление после окончания курса.  
 $I(x) = \{1, \text{при } C_i > 0 \quad 0, \text{при } C_i = 0.$

Тогда

$$AvgCons_{\text{до}} = \frac{\sum_{t_{\text{нач. потр.}}}^{t_{\text{нач. обуч.}}} C_i}{\sum_{t_{\text{нач. потр.}}}^{t_{\text{нач. обуч.}}} I(C_i)}$$

$$AvgCons_{\text{после}} = \frac{\sum_{t_{\text{кон. обуч.}}}^{t_{\text{кон. потр.}}} C_i}{\sum_{t_{\text{кон. обуч.}}}^{t_{\text{кон. потр.}}} I(C_i)}.$$

Стоит уточнить, что у обучающихся из контрольной группы нет даты окончания курса. По этой причине в качестве их предполагаемого времени окончания курса выбран момент, который превышает дату регистрации на курс на медианную длину прохождения курса обучающимися из экспериментальной группы. Выбор медианного значения позволяет избежать влияния клиентов, которые проходили курс в течение продолжительного времени.

В качестве ключевой метрики для сравнения групп был использован показатель нормализованного прироста (n-gain score) среднее потребление каждого из обучающихся (Hake, 1998).

$$n - gain = \frac{AvgCons_{\text{после}} - AvgCons_{\text{до}}}{\max \{ \max \{ AvgCons_{\text{после}} \}, \max \{ AvgCons_{\text{до}} \} \} - AvgCons_{\text{до}}}.$$

N-gain score позволяет оценить эффективность учебных методов и интервенций (Wibowo et al., 2023), путем расчета отношения наблюдаемого прироста знаний (по результатам тестирования) к максимально возможному. Учитывая универсальность метрики в контексте прироста, в данном исследовании n-gain score используется для оценки изменений в потребительском поведении после обучения, для чего в оригинальной формуле на месте результатов тестирования используются показатели среднего потребления.

Для выбора теста для сравнений двух групп также был проведен тест Шапиро — Уилка на нормальность распределения показателя нормализованного прироста среднего потребления. По его результатам распределение ни в одной из групп не является нормальным (все  $p < 0,001$ ), что говорит о неприменимости параметрических методов. В связи с этим для сравнения прироста среднего потребления в двух группах был выбран тест Колмогорова — Смирнова.

## Результаты

В экспериментальной группе наблюдается значительное увеличение среднедневного потребления после прохождения курса, что подтверждается увеличением среднего значения, медианы и стандартного отклонения (табл. 1). Среднее значение n-gain score также свидетельствует о среднем приросте потребления после прохождения курса.

Аналогичная тенденция с ростом среднего значения, медианы, стандартного отклонения и дисперсии среднедневного потребления после прохождения курса замечена и в контрольной группе (табл. 2). При этом минимальное значение в ней снизилось. Средний показатель n-gain отражает менее выраженное увеличение нормализованного среднедневного потребления по сравнению с экспериментальной группой. Асимметрия и эксцесс обеих выборок показывают, что распределения имеют тяжелые хвосты, что может свидетельствовать о наличии нестандартного поведения среди пользователей.

Различия в распределениях среднедневного потребления до и после взаимодействия с курсом ИОС статистически значимы (табл. 3). Распределения среднедневного потребления после курса отличаются сильнее, чем распределения до его начала.

Таблица 1

**Распределение среднедневного потребления  
и нормализованного прироста среднедневного потребления  
экспериментальной группы ( $n = 204$ )**

	Среднедневное потребление до взаимодействия с курсом ИОС, у.е.	Среднедневное потребление после взаимодействия с курсом ИОС, у.е.	N-gain score
Среднее	115,05	210,05	0,04
Стандартное отклонение	223,37	446,43	0,15
Минимум	0,04	0,04	-0,12
Первый квантиль	3,42	5,7	0
Медиана	18,72	29,85	0,002
Третий квантиль	112,45	191,07	0,02
Максимум	1434,59	2690,49	1
Коэффициент асимметрии	3,03	3,58	4,57
Коэффициент эксцесса	10,11	14,14	22,81

Следуя цели исследования, мы сравнили средневесной прирост потребления у двух групп: клиентов, сотрудники которых прошли обучающий курс (экспериментальная группа), и клиентов, сотрудники которых не проходили обучение (контрольная группа). Для экспериментальной группы среднее значение прироста средневесного потребления составило 4,4% (см. табл. 1), для контрольной группы прирост средневесного потребления составил 2,2% (см. табл. 2). Расчеты показали статистически значимое различие между распределениями средневесного прироста двух групп ( $KS = 0,14$ ;  $p = 0,04$ ). Таким образом отвергается нулевая гипотеза о равенстве распределений, что указывает на статистически значимое различие между двумя распределениями.

Таблица 2

**Распределение средневесного потребления  
и нормализованного прироста средневесного потребления  
контрольной группы ( $n = 208$ )**

	Средневесное потребление до взаимодействия с курсом ИОС	Средневесное потребление после взаимодействия с курсом ИОС	N-gain score
Среднее	62,25	116,62	0,02
Стандартное отклонение	121,98	252,73	0,07
Минимум	0,04	0,03	-0,11
Первый квантиль	1,86	1,88	0
Медиана	10,9	14,32	0,001
Третий квантиль	52,22	98,75	0,01
Максимум	683,08	1580,4	0,52
Коэффициент асимметрии	2,94	3,52	4,42
Коэффициент эксцесса	9,02	13,95	22,58

Таблица 3

**Сравнение распределений средневесного потребления до и после курса экспериментальной и контрольной групп с использованием критерия Колмогорова — Смирнова**

Распределение	KS	P-значение
Средневесное потребление до взаимодействия с курсом ИОС, у.е.	0,14	0,04
Средневесное потребление после взаимодействия с курсом ИОС, у.е.	0,15	0,01

Кроме того, изучая распределение времени, необходимое обучающимся из экспериментальной группы для завершения курса ИОС, можно сделать вывод, что в основном данные сосредоточены в более коротких временных промежутках (первый квартиль — 25 дней, третий квартиль — 263 дня), с некоторыми выбросами, простирающимися до 748 дней (приложение Б, рис. Б.2). Медиана, которая составляет 94 дня, и межквартильный размах отражают основную тенденцию, показывая, что большинство обучающихся завершили курс в более короткие сроки. Более 80% экспериментальной группы закончили курс менее, чем за 300 дней.

## Обсуждение

Целью настоящего исследования являлось изучение динамики потребления сервисов облачной платформы компаниями-клиентами до и после обучения их сотрудников по программе вендора облачных технологий. Актуальность исследования определена ограниченностью имеющихся научных данных о влиянии реализации программ обучения на объективные экономические показатели, характеризующие доход вендоров. Кроме того, исследование впервые проведено на выборке компаний-клиентов российского вендора облачных технологий Yandex Cloud.

Рассмотрение времени прохождения курса на предварительном этапе анализа показало, что, хотя курс рассчитан примерно на 70 ч изучения, в половине случаев пользователям требовалось до 100 дней на его прохождение. Продолжительное время обучения может свидетельствовать о том, что сотрудникам компаний-клиентов бывает сложно встроить дополнительное обучение в свои рабочие графики. Другое объяснение заключается в том, что саморегулируемое обучение требует достаточного самоконтроля и способности планировать собственное расписание (Zimmerman, 1990). В данном случае свободный режим прохождения курса без расписания может быть причиной увеличения сроков прохождения обучающей программы.

Контрольная группа показала прирост потребления, что выразилось в изменении среднего значения потребления, медианы и максимального значения. Вероятно, это связано с общим трендом на повышение использования облачных сервисов, а также переходом российских компаний на облачные сервисы российских вендоров. При этом у контрольной группы наблюдается сокращение минимального значения потребления. Изменения в потреблении также отразились на форме распределения: увеличились коэффициенты эксцесса и асимметрии. Это можно интерпретировать как влияние внешних факторов, не связанных с обучением, на потребление: например, у компаний-клиентов могла измениться архитектура сервисов, снизиться поток пользователей в определенный сезон и др.

Экспериментальная группа также показала значительный прирост показателей потребления, на что указывает изменение описательных статистик (см. табл. 1). Изменение формы распределения характеризуется более ярко выраженным увеличением коэффициентов асимметрии и эксцесса. Это может свидетельствовать о положительном влиянии обучения на курсе «Инженер облачных сервисов» на потребление облачных сервисов.

Сравнение распределений среднедневного потребления экспериментальной и контрольной групп с использованием теста Колмогорова — Смирнова указывает на более выраженные межгрупповые различия в потреблении сервисов после обучения по сравнению с уровнем, зафиксированным до обучения. Это может говорить о том, что пользователи в течение курса полноценно знакомятся с сервисами облачной платформы, в том числе за счет стартового гранта, который можно использовать для выполнения практических работ, и начинают решать свои задачи с помощью Yandex Cloud.

Показатель нормализованного прироста в обеих группах оказался наибольшим, если интерпретировать его в рамках классически используемой парадигмы *n-gain score*, которая используется для оценки прироста знаний по результатам обучения. Однако, учитывая специфику адаптации данной метрики под потребление, стоит заметить, что речь идет про прирост в день — на длительном горизонте показатель может быть еще более весомым. Более высокий прирост среднедневного потребления у клиентов, чьи пользователи прошли обучение, можно интерпретировать как то, что курс снял барьер, связанный со сложностью продукта или конкретного сервиса, и помог пользователям решать новые задачи бизнеса и (или) делать это более эффективно. Эта интерпретация согласуется с растущей сложностью цифровых продуктов и дефицитом релевантной экспертизы (Carson et al., 2022), в том числе характерной для российского ИТ-сегмента (Васильева, Каманина, 2023).

Отличия в среднедневном потреблении клиентов, чьи сотрудники проходили обучение и клиентов, чьи сотрудники не проходили обучение, являются статистически значимыми. Распределение среднедневного потребления после прохождения курса отличается более существенно у контрольной и экспериментальной групп, чем до его начала. Разница в нормализованном приросте среднедневного потребления между экспериментальной группой, сотрудники которой изучили курс, и контрольной, сотрудники которой не изучали курс, статистически значима и составляет 2,2%. Для облачного бизнеса, выручка которого исчисляется миллиардами (Мирин, 2023), эту разницу можно считать существенной. Такие изменения в поведении клиентов могут быть связаны с тем, что обучение становится для пользователя способом узнать о конкретном сервисе, который может решить его задачи. По результатам обучения клиент может прини-

мать решение об использовании новых сервисов и (или) функций платформы. Это соотносится с теорией о том, что один из основных вкладов обучения клиентов осуществляется в узнаваемость продукта и конкретных сервисов (Anderson, Rowan, 2022).

В качестве ограничений исследования стоит отметить, что контрольную группу составили компании, сотрудники которых, начали свое взаимодействие с курсом, но остановились на материалах первого модуля. В качестве возможных причин можно выделить сложность обучения или его нерелевантность содержанию профессиональных задач конкретного сотрудника, что безусловно имеет влияние на уровень потребления компании. Однако, с учетом того, что исследование проведено на компаниях-клиентах Yandex Cloud, недостаточный уровень предварительной подготовленности сотрудников, не завершивших обучение, дополнительно указывает на важность специальных знаний для эффективного использования облачных сервисов. В будущих исследованиях перспективным представляется отбор контрольной группы из числа компаний, сотрудники которых никак не взаимодействовали с курсом.

Помимо этого, в исследовании не учитывался социодемографический профиль участников и характеристики компаний-работодателей. В дальнейших исследованиях представляется важным учитывать профиль деятельности компаний-клиентов для отслеживания динамики потребления внутри отраслевых кластеров. Еще одним ограничением является тот факт, что группы имеют схожее, но не одинаковое потребление сервисов до курса, что связано с наблюдательным характером исследования и вытекающим отсутствием возможности влияния на попадание компании в одну из групп. Однако будущие исследования могут учесть это ограничение и исследовать потребление компаний с изначально статистически не отличным распределением. Помимо этого, данное исследование не устанавливает причинно-следственную связь, а метрика нормализованного прироста сильно зависит от наличия аномалий в данных. Дальнейшие исследования могут предпринять попытку исследования с использованием более устойчивых к выбросам статистических методов, а также подтвердить влияние обучения на потребление сервисов компании-вендора. Кроме того, обучающие программы могут иметь долгосрочные эффекты на бизнес, которые сложно измерить (Kwon, 2019), что может быть также учтено в будущих исследованиях с использованием лонгитюдного дизайна. Важно подчеркнуть, что в данной статье рассматривается изменение динамики потребления после обучения навыкам работы с облачной платформой. В других сферах услуг может быть своя специфика, в связи с чем результаты могут отличаться. Таким образом, будущие исследования могут сосредоточиться на других бизнес-метриках и других сферах деятельности.

## Заключение

В рамках настоящего исследования на примере пользователей облачной платформы Yandex Cloud был выявлен статистически значимый прирост потребления облачных компаниями-клиентами, сотрудники которых прошли обучение от вендора. Это может быть связано с тем, что обучение позволило сформировать у сотрудников знания и умения в сфере облачных технологий, необходимые для эффективного решения профессиональных задач в рамках деятельности компании-работодателя. Полученные результаты дополняют существующую литературу об эффектах реализации обучения как инструмента маркетинга и продаж, поскольку указывают на динамику объективных показателей, характеризующих доход вендоров, тогда как имеющиеся исследования в основном затрагивают вопрос изменения субъективных показателей удовлетворенности. С точки зрения практической значимости, результаты исследования могут быть полезны руководителям и менеджерам компаний при принятии решений о создании или развитии программы обучения клиентов, а также специалистам по обучению, которые могут использовать представленные методы и полученные данные для обоснования ценности своей работы для бизнеса.

## Список литературы

- Васильева, Е. В., & Каманина, А. Н. (2023). Дефицит ИТ-кадров в России на современном этапе: причины и пути преодоления. *Дискуссия*, 2(117), 108–118.
- Диких, В. А. (2020). Оценка интеллектуальной собственности для образовательных программ с дистанционной формой обучения. *Московский экономический журнал*, (2), 459–471.
- Мирин, С. (2023). *Российский рынок облачных инфраструктурных сервисов*. <https://survey.iksconsulting.ru/page44202947.html>
- ООО «Яндекс». (2022). *Политика конфиденциальности*. Дата обращения 18.04.2024 <https://yandex.ru/legal/confidential/>
- ООО «Яндекс». (2024). *Бесплатный курс «Инженер облачных сервисов»*. Дата обращения 03.04.2024 <https://practicum.yandex.ru/ycloud/>
- Тропак, М. Ю. (2014). Онлайн-обучение клиентов-стратегический инструмент b-2-b-маркетинга. *Промышленный и b2b маркетинг*, (4), 298–306.
- Шамсутдинова, Т. (2021). Формирование индивидуальной образовательной траектории в адаптивных системах управления обучением. *Открытое образование*, 25(6), 36–44.
- Шукина Л. (2012). Обучение клиента как инструмент формирования лояльности. Коммуникация в современном мире В сб.: *Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы массовой коммуникации»*. Воронеж: ВГУ, 41–42.
- Anderson, C., & Rowan, L. (2022). *State of Customer Education 2022: Insights into Impact, Maturity, & the Customer Lifecycle*. Retrieved December 1, 2024, from <https://www.thoughtindustries.com/blog/state-of-customer-education-2022/>
- Avgerinos, E., & Karageorgiadis, A. (2020). The importance of formative assessment and the different role of evaluation in MOOCS. *2020 IEEE Learning With MOOCS (LWMOOCS)*, 168–173. <https://doi.org/10.1109/LWMOOCS50143.2020.9234320>

Azeroual, O., Jha, M., Nikiforova, A., Sha, K., Alsmirat, M., & Jha, S. (2022). A Record Linkage-Based Data Deduplication Framework with DataCleaner Extension. *Multimodal Technologies and Interaction*, 6(4), 27. <https://www.mdpi.com/2414-4088/6/4/27>

Bell, S.J., Auh, S., & Eisingerich, A. B. (2017). Unraveling the Customer Education Paradox: When, and How, Should Firms Educate Their Customers? *Journal of Service Research*, 20(3), 306–321. <https://doi.org/10.1177/1094670517691847>

Bell, S. J., & Eisingerich, A. B. (2007). The paradox of customer education: Customer expertise and loyalty in the financial services industry. *European Journal of Marketing*, 41(5/6), 466–486. <https://doi.org/10.1108/03090560710737561>

Carson, B., Gärtner, D., Iyengar, K., Swaminathan, A., & Vest, W. (2022). *Six practical actions for building the cloud talent you need*. McKinsey Digital. Retrieved April 11, 2024, from <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/six-practical-actions-for-building-the-cloud-talent-you-need>

Cusack, B., & Ghazizadeh, E. (2021). Formulating Knowledge-Based Cloud Identity Selection. *Journal of Computer Information Systems*, 61(3), 207–218. <https://doi.org/10.1080/08874417.2019.1584067>

Damali, U., Miller, J.L., Fredendall, L. D., Moore, D., & Dye, C.J. (2016). Co-creating value using customer training and education in a healthcare service design. *Journal of Operations Management*, 47–48, 80–97. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2016.10.001>

Eisingerich, A. B., & Bell, S.J. (2006). Relationship marketing in the financial services industry: The importance of customer education, participation and problem management for customer loyalty. *Journal of Financial Services Marketing*, 10(4), 86–97. <https://doi.org/10.1057/palgrave.fsm.4760022>

Eisingerich, A. B., & Bell, S.J. (2008). Perceived Service Quality and Customer Trust: Does Enhancing Customers' Service Knowledge Matter? *Journal of Service Research*, 10(3), 256–268. <https://doi.org/10.1177/1094670507310769>

Forehand, M. (2010). *Bloom's taxonomy. Emerging Perspectives On Learning, Teaching, And Technology*, 41(4).

Forrester. (2019). *Increase Revenue And Improve Customer Retention Through Customer Education Programs*. Retrieved April 21, 2024, from <https://www.intellum.com/reports/forrester-report>

Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>

Hollebeek, L. D., Srivastava, R. K., & Chen, T. (2019). S-D logic–informed customer engagement: integrative framework, revised fundamental propositions, and application to CRM. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 47(1), 161–185. <https://doi.org/10.1007/s11747-016-0494-5>

Kwon, K. (2019). The long-term effect of training and development investment on financial performance in Korean companies. *International journal of manpower*, 40(6), 1092–1109. <https://doi.org/10.1108/IJM-10-2017-0286>

Levitt, T. (1980). *Marketing success through differentiation-of anything*. Graduate School of Business Administration, Harvard University Boston.

Min-Xue, H., Yong, H., & Ya-Ni, D. (2013). How to improve customer participation through customer Education: From the perspective of customer readiness. *2013 6th International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering*, 3, 251–254. <https://doi.org/10.1109/ICIII.2013.6703562>

Ornelas Sánchez, S. A., & Vera Martínez, J. (2021). The more I know, the more I engage: consumer education's role in consumer engagement in the coffee shop context. *British Food Journal*, 123(2), 551–562. <https://doi.org/10.1108/BFJ-05-2020-0401>

Peng, Y., & Li, J. (2021). The effect of customer education on service innovation satisfaction: The mediating role of customer participation. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 47, 326–334. <https://doi.org/10.1016/j.jhtm.2020.12.014>

Retana, G. F., Forman, C., & Wu, D. J. (2016). Proactive Customer Education, Customer Retention, and Demand for Technology Support: Evidence from a Field Experiment. *Manufacturing & Service Operations Management*, 18(1), 34–50. <https://doi.org/10.1287/msom.2015.0547>

Skilljar. (2022). *Customer Education. Benchmarks and Trends Report*. Retrieved May 12, 2024, from <https://www.skilljar.com/customer-education-benchmarks-and-trends-report>

Suh, M., Greene, H., Israilov, B., & Rho, T. (2015). The Impact of Customer Education on Customer Loyalty Through Service Quality. *Services Marketing Quarterly*, 36(3), 261–280. <https://doi.org/10.1080/15332969.2015.1046776>

Sun, X., Eisingerich, A. B., Foscht, T., Cui, X., & Schloffer, J. (2022). Why do customers want to learn? Antecedents and outcomes of customer learning. *European Journal of Marketing*, 56(3), 677–703. <https://doi.org/10.1108/EJM-04-2020-0302>

Sun, X., Foscht, T., & Eisingerich, A. B. (2021). Does educating customers create positive word of mouth? *Journal of Retailing and Consumer Services*, 62, 102638. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2021.102638>

Vigolo, V., Bonfanti, A., & Brunetti, F. (2019). The Effect of Performance Quality and Customer Education on Attitudinal Loyalty: A Cross-Country Study of Opera Festival Attendees. *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*, 48(6), 1272–1295. <https://doi.org/10.1177/0899764019861744>

Wibowo, S., Unik, A., & Fery Muhamad, F. (2023). The Mathematics Ethnic Learning Program in Improving the Understanding of Mathematical Concepts and the Character of Homeland Love. *International Journal of Elementary Education*, 7(4), 677–688. <https://doi.org/10.23887/ijee.v7i4.63420>

Youssef, K. B., Viassone, M., & Kitchen, P. (2018). Exploring the relationship between customer education and customer satisfaction. *Sinergie Italian Journal of Management*, 36, 43–60. <https://doi.org/10.7433/s105.2018.03>

Ziegenfuss, D. H., & LeMire, S. (2019). Backward design. *Reference & user services quarterly*, 59(2), 107–112. <https://doi.org/10.5860/rusq.59.2.7275>

Zimmerman, B. J. (1990). Self-Regulated Learning and Academic Achievement: An Overview. *Educational Psychologist*, 25(1), 3–17. [https://doi.org/10.1207/s15326985Sep2501\\_2](https://doi.org/10.1207/s15326985Sep2501_2)

## References

Vasilyeva E. V., Kamanina A. N. 2023. The shortage of IT personnel in Russia at the present stage: causes and ways of overcoming. *Diskussiya [Discussion]* 2(117): 108-118.

Dikikh, V. A. (2020). Assessment of intellectual property for educational programs with distance learning. *Moscow Economic Journal*, (2), 459–471.

Mirin, S. (2023). Russian market of cloud infrastructure services. <https://survey.iksconsulting.ru/page44202947.html>

Tropak, M. Yu. (2014). Online customer training is a strategic tool for b-2-b marketing. *Industrial and b2b marketing*, (4), 298–306.

Shamsutdinova, T. (2021). Formation of an individual educational trajectory in adaptive learning management systems. *Open Education*, 25(6), 36-44.

Shchukina, L. (2012). Customer training as a tool for building loyalty. Communication in the modern world. In: *Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference "Problems of mass communication"*. Voronezh: VSU, 41–42.

Yandex LLC. (2024). Free course "Cloud Services Engineer". Retrieved April 3, 2024 from <https://practicum.yandex.ru/ycloud/>

Yandex LLC. (2022) Privacy Policy. Retrieved April 18, 2024 from <https://yandex.ru/legal/confidential/>

## Приложение А

Таблица А1

### Образовательные результаты курса ИОС по модулям

Модуль	Образовательные результаты модуля
Начало работы в облаке	<ul style="list-style-type: none"><li>• Знать основные понятия и концепции облачных вычислений;</li><li>• Понимать принципы работы основных инфраструктурных сервисов (Compute Cloud, Virtual Private Cloud, Network Load Balancer);</li><li>• Создавать и настраивать виртуальные машины, виртуальные сети, балансировщики нагрузки; использовать группы виртуальных машин для автоматического восстановления и масштабирования облачной инфраструктуры</li></ul>
Хранение и обработка данных	<ul style="list-style-type: none"><li>• Знать возможности сервисов и инструментов, позволяющих хранить, обрабатывать и анализировать данные в облаке;</li><li>• Понимать принципы работы объектного хранилища (Object Storage) и управляемых баз данных (Managed Services for Databases), принципы обработки больших данных (сервис Data Proc);</li><li>• Работать с объектным хранилищем, создавать и настраивать кластеры управляемых баз данных, визуализировать и анализировать данные с помощью сервиса DataLens</li></ul>
DevOps	<ul style="list-style-type: none"><li>• Знать ключевые концепции DevOps и возможности инструментов автоматизации работы в облачной инфраструктуре;</li><li>• Понимать принципы отказоустойчивой работы облачных систем;</li><li>• Использовать Yandex Cloud CLI, Terraform; работать с контейнерами; создавать и настраивать управляемые кластеры Kubernetes; настраивать мониторинг облачных ресурсов</li></ul>

Модуль	Образовательные результаты модуля
Serverless	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Знать возможности сервисов, используемых для бессерверных вычислений;</li> <li>• Понимать основные принципы и концепции работы сервисов Cloud Functions, API Gateway, Managed Service for YDB, Message Queue;</li> <li>• Создавать и настраивать облачные функции для решения практических задач</li> </ul>
Безопасность	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Знать основные подходы и лучшие практики обеспечения безопасности облачных систем;</li> <li>• Понимать принцип разделения ответственности, ролевую модель доступа к облачным ресурсам, возможности обеспечения сетевой безопасности и шифрования данных;</li> <li>• Использовать сервисы Identity and Access Management, Key Management Service, Certificate Manager для обеспечения безопасности</li> </ul>
Биллинг	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Знать принципы тарификации облачных ресурсов;</li> <li>• Понимать подходы к планированию расходов на оплату облачных ресурсов и методы их оптимизации;</li> <li>• Контролировать расходы и управлять платежным аккаунтом</li> </ul>

## Приложение Б

Таблица Б.1

### Распределение количества клиентов в группах

Год регистрации клиента в Yandex Cloud	Год регистрации сотрудника клиента на курс	Количество компаний-клиентов
2018	2021	13
2018	2022	8
2018	2023	5
2019	2021	31
2019	2022	26
2019	2023	6
2020	2021	49
2020	2022	25
2020	2023	4

Год регистрации клиента в Yandex Cloud	Год регистрации сотрудника клиента на курс	Количество компаний-клиентов
2021	2021	13
2021	2022	27
2021	2023	10
2022	2022	10
2022	2023	16

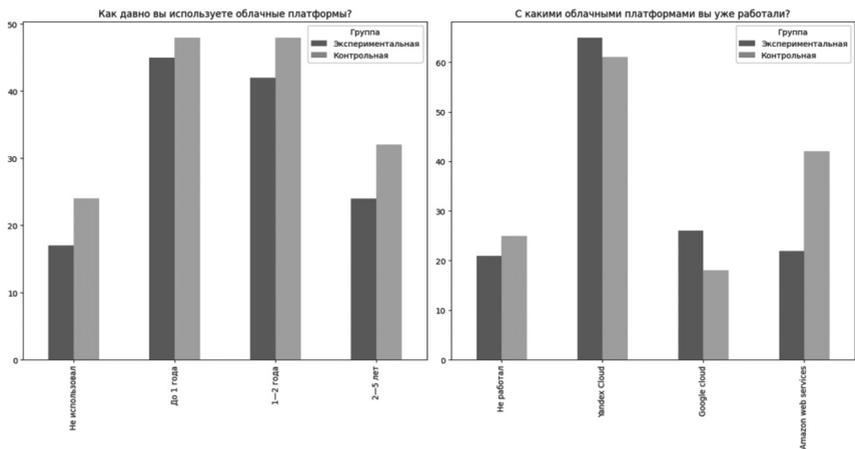


Рис. Б.1. Распределение ответов на вопросы вступительного анкетирования

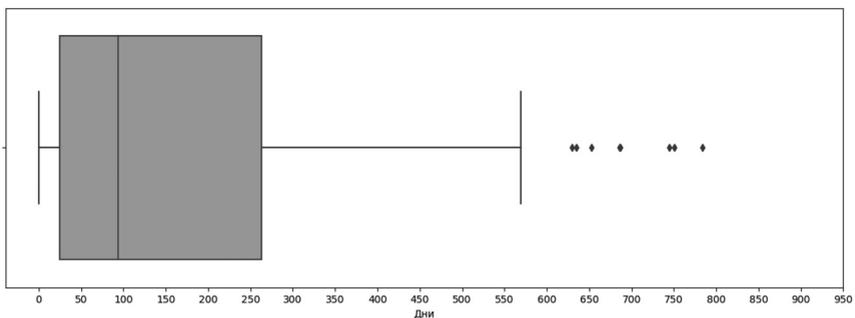


Рис. Б.2. Время прохождения курса ИОС обучающимися, вошедшими в экспериментальную группу