

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Институт радиоэлектроники и информационных технологий-РТФ
Базовая кафедра «Аналитика больших данных и методы видеоанализа»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ ПЕРЕД ГЭК

/ Зав. кафедрой «АБД и МВ»

(подпись)

(Ф.И.О.)

« 25 » мая 2022 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)**

Разработка бизнес-процессов смешанной формы обучения по авторским курсам
на специализированной ИТ-платформе

Научный руководитель: Берг Д. Б.
профессор, д. ф.-м. н., профессор

Научный руководитель: Медведева М. А.
доцент, к.ф.-м.н., доцент

Нормоконтролер: Медведева М. А.
доцент, к.ф.-м.н., доцент

Студент группы РИМ-201230 Шайхутдинова К. Р.

Екатеринбург
2022

РЕФЕРАТ

Тема магистерской диссертации:

Разработка бизнес-процессов смешанной формы обучения по авторским курсам на специализированной ИТ-платформе

Магистерская диссертация выполнена на 103 страницах, содержит 17 таблиц, 32 рисунка, 67 использованных источников

Данная работа предлагает актуальные пути решения проблем низкого уровня образования школьников по естественно-научным направлениям и недостаточной компетенции начинающих репетиторов путем разработки бизнес-процессов обучения в дополнительном образовании с применением онлайн-курса по авторским методикам решения текстовых задач в учебном процессе.

Целью работы является разработка рекомендаций, направленных на улучшение процессов обучения школьников с репетиторами путем разработки и внедрения в процесс образовательного онлайн-курса на ИТ-платформе, а также обоснование эффективности данных рекомендаций.

Задачи работы: изучить текущую успеваемость школьников, изучить динамику и структуру рынка репетиторов и рынка онлайн-образования, предложить пути решения проблемы низкого уровня образования школьников и недостаточной квалификации репетиторов, разработать концепцию онлайн-курса для репетиторов и уникальное торговое предложение (УТП), разработать бизнес-процессы смешанной формы обучения ученика с репетитором по авторским курсам на специализированной ИТ-платформе и рассчитать эффективность разработанных бизнес-процессов.

Объектом исследования в работе выступает рынок образовательных ИТ-продуктов. Предметом исследования является разработка образовательного онлайн-курса для обучения репетиторов с целью расширения спектра услуг для целевой аудитории и улучшения рынка образовательных услуг.

Научная новизна заключается в разработке методики количественной оценки эффективности внедрения образовательных технологий в образовательный процесс.

Расчет оценки эффективности внедрения онлайн-курса в образовательный процесс в количественной оценке показал повышение эффективности бизнес-процесса обучения ученика с репетитором после внедрения онлайн-курса на ИТ-платформе по технологии решения задач как в индивидуальном формате, так и в мини-группе.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 Анализ тенденций развития образовательных технологий и изменений на рынке дополнительного образования	12
1.1 Оценка роли внедрения новых технологий в образовании	12
1.2 Анализ рынка дополнительного образования и рынка репетиторов ..	18
2 Разработка продукта на базе онлайн-курса Сетевой инженерно-технической школы и описание модели оценки нового бизнес-процесса с использованием онлайн-курса.....	25
2.1 Онлайн-курсы на образовательной платформе по технологии решения задач Сетевой инженерно-технической школы	25
2.2 Определение целевой аудитории и характеристик продукта на базе курса Сетевой инженерно-технической школы.....	27
2.3 Модель оценки затрат и эффективности нового бизнес-процесса	43
3 Разработка бизнес-процесса обучения на базе курсов Сетевой инженерно-технической школы и оценка эффективности внедрения	55
3.1 Полная модель сетевой инженерно-технической школы	55
3.2 Разработка бизнес-процесса обучения репетитора с учеником на базе курса СИТШ	72
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	93
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	96

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время наблюдается тенденция снижения уровня образования в средней общеобразовательной школе. Иллюстрацией этого является снижение среднего балла по экзаменам учеников при поступлении в ВУЗ. Более ярко проявление проблемы можно увидеть на результатах экзаменов по естественно-научным дисциплинам (по математике, физике, информатике) несмотря на то, что такие науки, в частности математика, являются основополагающими предметами. Математика дает ту базу, которая необходима для изучения более узких технических направлений. Более того, изучение математики позволяет развить в ученике такие качества, как способность размышлять, логически мыслить, умение концентрировать внимание, аккуратность и усидчивость. Высокая потребность на рынке квалифицированных кадров в области информационных технологий, инженерном деле и других высокотехнологических сферах показывают важность сохранения образования по естественно-научным направлениям на высоком уровне.

Данный процесс был усилен пандемией COVID-19, пришедшей в 2020 году, которая также выявила слабые места в образовательной системе и спровоцировала кризис образования. Дистанционное обучение, работа с учениками в удаленном формате указала на то, что существующие процессы недостаточно эффективно справляются со своими задачами. Несмотря на внедрение новых технологий в процесс обучения, призванных улучшить образовательный процесс, результат показал обратное. Это означает, что существующие методики и подходы в классическом их виде должны быть трансформированы, и процесс адаптирован в соответствии с новыми технологиям. В современных условиях научно-технического прогресса процесс интеграции образовательных технологий необратим, поэтому необходимо выработать подходящую методику обучения, которая позволит достичь наилучшего эффекта от их внедрения и гармонично встроит изменения в привычные занятия.

Изменения подобного рода касаются не только государственной образовательной сферы, но и сферы дополнительного образования, т. к. они тесно связаны между собой. Слабые места и недостаток знаний обучающихся компенсируются за счет занятий с репетиторами, спрос на которых за последние несколько лет значительно вырос, особенно на фоне пандемии. Увеличение количества преподавателей на рынке дополнительного образования рождает необходимость в подготовке квалифицированных кадров, которые способны эффективно осуществлять образовательную деятельность в условиях развития образовательных технологий. Начинающие репетиторы, часто студенты ВУЗов не педагогического направления, не всегда обладают достаточным количеством знаний для ведения деятельности в полной мере. Это означает, что вопрос обучения начинающих кадров и развития более опытных в соответствии с тенденциями в образовании занимает значительное место в текущей повестке.

Целью работы является разработка рекомендаций, направленных на улучшение процессов обучения школьников с репетиторами путем разработки и внедрения в процесс образовательного онлайн-курса на IT-платформе, а также обоснование эффективности данных рекомендаций.

Для достижения поставленной цели в работе будут решены следующие задачи:

- изучить текущую ситуацию успеваемости школьников по естественно-научным направлениям;
- провести анализ тенденций развития образовательных технологий;
- определить динамику рынка дополнительного образования и провести анализ существующих проблем;
- провести анализ рынка онлайн-образования для сегмента репетиторов;
- провести анализ целевой аудитории и характеристик для разработки образовательного продукта на базе онлайн-курса Сетевой инженерно-технической школы (СИТШ) по решению задач;
- разработать бизнес-процесс обучения с использованием методики обучения на онлайн-курсе СИТШ по решению задач;

- провести оценку затрат участников процесса и оценку эффективности внедрения онлайн-курса в процесс обучения.

Объектом исследования в работе выступает рынок образовательных IT-продуктов. Предметом исследования является разработка образовательного онлайн-курса для обучения репетиторов с целью расширения спектра услуг для целевой аудитории и улучшения рынка образовательных услуг.

В процессе выполнения научной работы был проведен анализ успеваемости школьников при сдаче выпускных экзаменов, определен текущий уровень образования, рассмотрены существующие методы оценки эффективности показателей бизнес-процесса. Кроме того, были определены потребности клиентов с использованием метода глубинного интервью. В процессе изучения целевой аудитории представлен кластерный анализ для изучения рынка репетиторов и методом сравнения определен целевой кластер потребителей образовательного продукта. Был применен метод моделирования бизнес-процессов обучения ученика с репетитором, выполнена разработка новых бизнес-процессов с использованием методики обучения на онлайн-курсе, выявлены ключевые показатели расчета эффективности и, в результате, проведен математический расчет затрат и оценка эффективности показателей бизнес-процесса.

В последние годы большое количество работ посвящено внедрению образовательных технологий в процесс обучения, а также оценке эффективности этих изменений, особенно на фоне пандемии. В значительной части эти исследования охватывают лишь качественные показатели оценки, часто не принимая во внимание количественные показатели бизнес-процессов. Внедрение любых изменений, разработка новых методик часто требуют значительных финансовых вложений и трудовых затрат. Для этого в процессе разработки требуется модель оценки количественных показателей результатов, чтобы была возможность влияния на результаты. Данная модель может быть использована для понятного механизма контроля над процессом изменений, а также для прогнозирования затрат.

В ходе данного исследования был усовершенствован бизнес-процесс обучения ученика с репетитором с использованием авторской инновационной технологии решения задач Сетевой инженерно-технической школы, а также разработана методика количественной оценки эффективности образовательного процесса, оригинальность которой доказывается публикациями научных статей.

Полученные результаты исследования позволяют уменьшить временные и финансовые затраты участников процесса обучения с репетитором и повысить эффективность обучения. Дополнительным результатом является повышение конкурентоспособности Сетевой инженерно-технической школы за счет внедрения нового образовательного IT-продукта и, как следствие, расширения аудитории слушателей.

Выводы, сделанные в данной работе, были получены на основании данных из открытых источников в сети Интернет. К таким данным относятся результаты сдачи выпускных экзаменов школьников, данные о рынке дополнительного образования. Для исследования использовались данные о репетиторах с сайтов по поиску репетиторов: определены наиболее значимые показатели для разделения репетиторов на кластеры. Также в работе были использованы данные, полученные в результате интервью с потребителями. Определен круг вопросов, который нацелен на выявление проблем или «болей» потребителей, их прошлого опыта взаимодействия с образовательными продуктами. Были взяты наиболее часто встречающиеся проблемы для определения основных характеристик продукта.

Таким образом, в ходе выполнения данной работы в первом разделе была определена проблема, проанализированы причины ее возникновения, рассмотрена актуальность проблемы в России и за рубежом, а также проведен анализ возможностей для ее устранения. Во втором разделе предложено решение проблемы исследования путем разработки и внедрения образовательного продукта на базе онлайн-курса Сетевой инженерно-технической школы. В результате во втором разделе представлено описание процесса разработки образовательного продукта и определения его целевой аудитории, а также

представлена модель оценки затрат и эффективности при внедрении изменений в процесс. В третьем разделе представлены результаты исследования бизнес-процессов обучения при различных подходах. В результате были разработаны бизнес-процессы обучения ученика с репетитором с использованием онлайн-курса СИТШ, было представлено обоснование внедрения с математической точки зрения, а также представлен расчет эффективности разработанной методики.

1 АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ НА РЫНКЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

1.1 ОЦЕНКА РОЛИ ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ

Современная экономика проходит этап масштабной цифровизации. В научной среде виток развития, в который входит человечество, называется четвертой промышленной революцией. Четвертая промышленная революция (Индустрия 4.0) предполагает новый подход к производству, основанный на массовом внедрении информационных технологий в промышленность, масштабной автоматизации бизнес-процессов и распространении искусственного интеллекта [1]. Давос Клаус Шваб об этом сказал: «Мир находится на распутье. Социальные и политические системы, которые спасли миллионы людей от нищеты и полвека направляли нашу государственную и глобальную политику, теперь работают против нас». Основные цифровые технологии, которые представлены в грядущей промышленной революции Индустрии 4.0 [2]:

- виртуальная реальность (Virtual Reality, VR);
- дополненная реальность (Augmented Reality, AR);
- интернет вещей (Internet of Things, IoT);
- машинное обучение (Machine Learning, ML) и искусственный интеллект (Artificial intelligence, AI);
- робототехника;
- 3D-печать.

Многие из них уже сейчас используются в образовании. В настоящее время в образовательный процесс все активнее стали внедряться многие другие образовательные онлайн-технологии. Популярными направлениями рынка EdTech стали:

- использование облачных и мобильных технологии для хранения и передачи информации;
- использование веб-платформ для размещения образовательного контента (онлайн-курсы);
- использование технологий на основе искусственного интеллекта, больших объемов данных, виртуализации и др. (симуляторы, тренажеры, онлайн-миры) [3];
- использование онлайн-сервисов для коммуникаций (Zoom, Microsoft Teams и др.).

Дистанционные образовательные технологии, или онлайн-образование, являются одним из трендов последних нескольких лет. Некоторые элементы технологий ранее уже были внедрены в университетах и школах. Например, онлайн-курсы на образовательных платформах. Обстоятельства, связанные с пандемией, вынудили перейти в онлайн среду как бизнес, так и большую часть образовательных процессов. В этот момент на помощь пришли ранее известные инструменты для дистанционного обучения, с помощью которых и стал организовываться учебный процесс. Учителя, преподаватели и родители приспосабливались к новым педагогическим концепциями, перестраивали систему работы, к чему, безусловно, многие были не готовы. Родители помогали учителям в обучении детей школьным предметам. Согласно данным доклада Российского совета по международным делам (РСМД), пандемия значительно повлияла на работу большинства высших учебных заведений по всему миру и была практически приостановлена. Согласно проведенному исследованию Международной ассоциации университетов (IAU) в апреле 2020 года – 59% вузов закрылись, а лишь 30% частично продолжили работу с серьезными сбоями в системе. Около 24% учреждений заявили, что их деятельность в значительной степени была приостановлена, но в процессе обучения были использованы цифровые технологии или самообучение. Примерно 67% заведений было вынуждено заменить аудиторные занятия на онлайн-формат [4]. Система фактически была не приспособлена к таким серьезным ограничениям, и не

существовало возможности к этому подготовиться. Переход образовательного процесса в удаленный формат вызвал кризис системы образования, который выявил многие недостатки в системах образования. По всей стране были проанализированы проблемы, которые фиксировались при переходе на дистанционный формат, среди которых:

1. Неготовность платформ обучения к увеличившейся нагрузке, технические неполадки.
2. Низкая компьютерная грамотность преподавателей старше 55 лет.
3. Отсутствие инфраструктуры сети Интернет в регионах страны, низкая скорость интернета.
4. Недостаток нужных девайсов для участия в ДО[5].
5. Слабый контроль при оценке знаний.
6. Потеря кадров, демотивация из-за отсутствия личного контакта, отсутствие возможности быть «в потоке» со студентами, передавать собственный настрой и знания [6]. Повышение нагрузки в связи с дополнительной работой.
7. Проблемы тайм-менеджмента, самоорганизации, самомотивации.
8. Отсутствие социального взаимодействия, коллективной коммуникации. Как следствие отсутствие навыков пересказа, убеждения, работы в команде, эмоциональная перегрузка [7].
9. Увеличение числа самостоятельной работы, потеря интереса благодаря отсутствию личного контакта, концентрации, чтение электронных ресурсов, необходимость изучать самостоятельно большее число материалов [6].
10. Нет условий для проведения лабораторных занятий, практик.
11. Сложности для проведения занятий физ. культурой, большое количество времени, проведенное за компьютером, вредит здоровью [8].

Со многими из этих проблем сталкиваются не только преподаватели и студенты России, но участники образовательного процесса во всем мире. Так даже в самых развитых странах мира в США, Европе и др. возникают проблемы с наличием устройств, скоростью интернета и многими другими.

Таким образом, в данном виде учебные процессы менее эффективны по сравнению с очными мероприятиями, нет привычных классических занятий с «живым» взаимодействием преподавателей со студентами и учениками. Основным результатом совокупности проблем является снижение эффективности образовательного процесса. По результатам исследования Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ) впервые за 10 лет мониторинга снизился, хоть и незначительно, средний балл сдачи ЕГЭ в 2021 г [9]. На рисунке 1 представлены результаты сдачи ЕГЭ по математике (профильный уровень), физике и информатике за 2016–2021 гг. Как мы видим, по всем предметам в 2020 г. число не преодолевших минимальный балл росло в 2020 г. По физике этот показатель также сильно вырос и в 2021 г. Кроме того, по физике этот показатель растет с 2018 г. и в 2021 г. является худшим за последние 5 лет.



Рисунок 1 – Доля участников, не преодолевших минимальный балл ЕГЭ в Свердловской области по предметам «Математика, проф. уровень», «Физика» и «Информатика» с 2016 по 2021 гг.¹

¹ Составлено автором по: [9]

Дальнейшее исследование показано на рисунке 2, где видно, что средний балл сдачи экзаменов вырос только по математике. По информатике результаты ухудшились, а по физике ухудшаются с 2019 г.



Рисунок 2 – Средний балл по ЕГЭ в Свердловской области математике (профильный уровень), физике и информатике с 2016 по 2021 гг.²

Фиксируются также проблемы с уровнем результатов олимпиадных заданий. Если быть точнее, связь прослеживается с плохим навыком решения задач у школьников. Результаты подсчета рейтинга регионов по итогам Всероссийской олимпиады 2021 года по количеству дипломов на 100 тысяч человек показывает, что Свердловская область потеряла одну позицию в рейтинге в 2020 г., заняв 26 место [10]. На рисунке 3 также видно, что результаты в 2021 г. самые низкие за последние 6 лет, и они ухудшаются последние 3 года.

² Составлено автором по: [9]

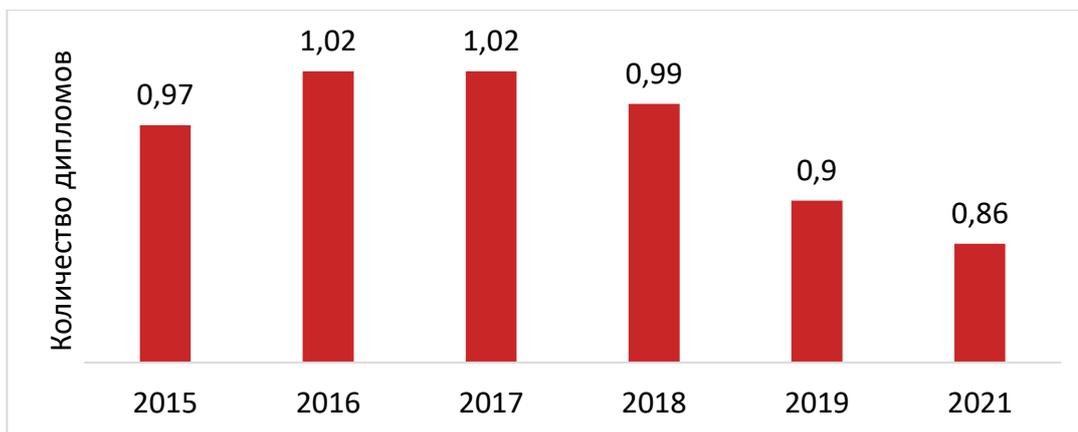


Рисунок 3 – Количество дипломов в Свердловской области на 100 000 человек по годам³

Такая ситуация с низким уровнем знаний по техническим специальностям складывается не только в Свердловской области, и даже не только в России в целом. В США статистика показывает, что каждый четвертый ученик в Америке не заканчивает школу из-за проблем с алгеброй. Из-за таких показателей американская газета The New York Times начала дискуссию на тему, нужна ли детям алгебра [11]. А во Франции министр образования и науки, по образованию ученый-геофизик, всерьез обсуждал вопрос об отмене преподавания математики в школе, поскольку многие дети не справляются даже с элементарными задачами [12].

Таким образом, образовательная система смогла справиться с обстоятельствами в условиях кризиса, но результат оказался ниже, чем при стандартном процессе. Это указывает на необходимость поиска причин и устранения недостатков в системе, а также на необходимость поиска способов оценки внедрения технологий в образовательный процесс в будущем.

³ Составлено автором по: [10]

1.2 АНАЛИЗ РЫНКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И РЫНКА РЕПЕТИТОРОВ

Все вышеперечисленное повлекло за собой изменения на рынке образовательных услуг. В период пандемии вырос спрос на дистанционные образовательные услуги. Данный процесс накладывается также на общую тенденцию к увеличению рынка образовательных услуг дистанционного характера. Капитализация рынка образования растет: российский рынок за 2020 г. вырос на 30–35%, в 2021 году также рост оценивается порядка 20–25% к концу года. В целом рынок репетиторов оценивается более чем в 100 млрд. руб. В сравнении в 2017 г. этот показатель был на уровне 30 млрд.

Исследование запросов пользователей по поиску основных образовательных площадок в поисковике «Яндекс» показало, как изменилось число запросов во время пандемии, какие площадки стали более востребованы. Для анализа показателей были выбраны наиболее популярные платформы предоставляющие услуги по получению онлайн образования в России – «Учи.ру», «Учи дома», «Фоксфорд», «Алгоритмика». На рисунках 4–6 представлены данные по запросам в поисковике “Яндекс” за период с ноября 2019 года по ноябрь 2021 года по вышеперечисленным онлайн-школам.

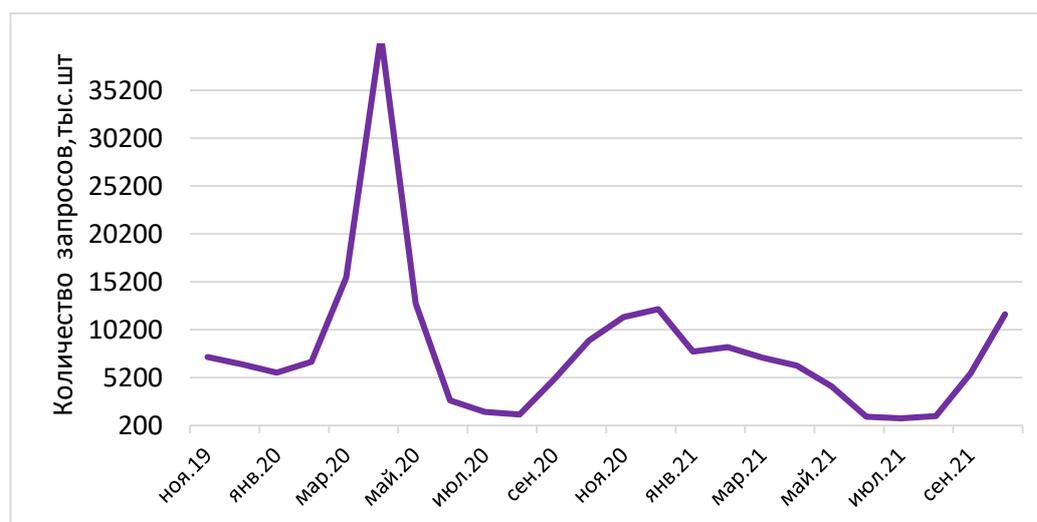


Рисунок 4 – Динамика запросов в Яндексе за 2019–2021 г. по онлайн-платформе «Учи.ру»⁴

⁴ Составлено автором по: [13]

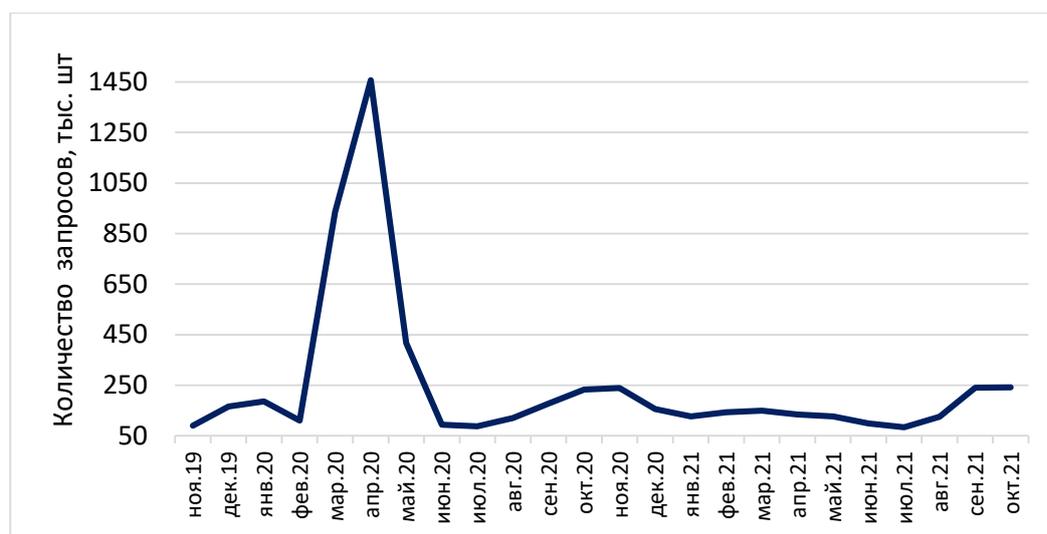


Рисунок 5 – Динамика запросов в Яндексе за 2019 - 2021 г. по онлайн-школе «Фоксфорд»⁵

На графиках наблюдается всплеск интереса к онлайн-обучению в апреле 2020 г., который связан с началом пандемии в России и переводом школьников на дистанционное обучение. Также на рис. 3 виден рост числа запросов осенью 2021 г., который связывается с желанием восполнить пробелы в школьном обучении за прошедший учебный год.

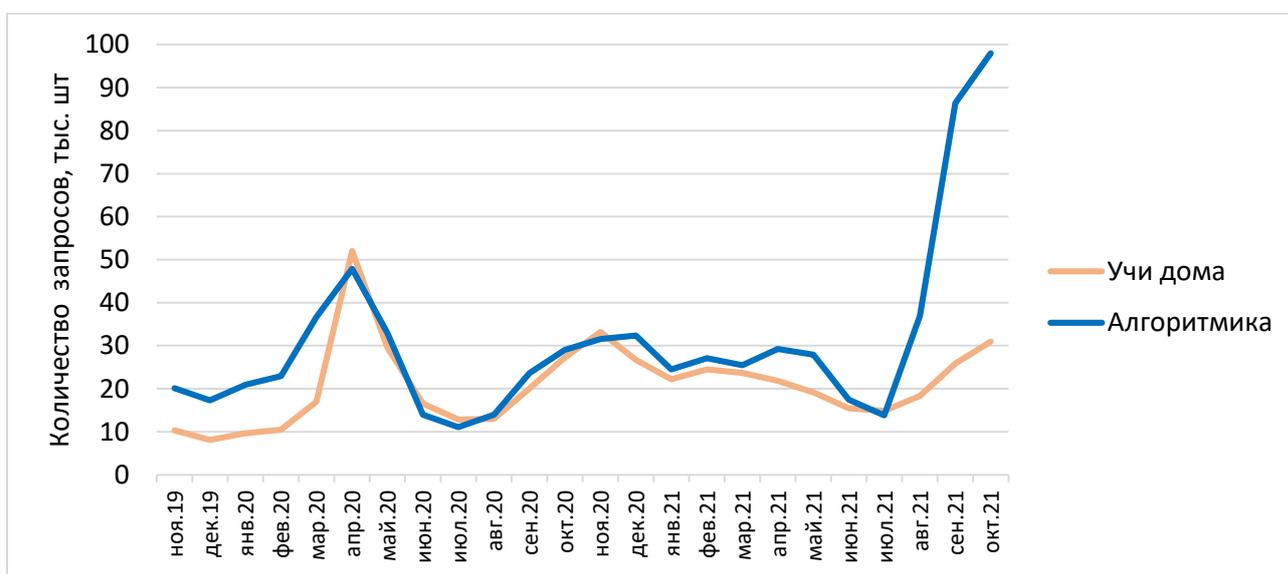


Рисунок 6 – Динамика запросов в Яндексе за 2019 - 2021 г. по онлайн-школам «Учи дома» и «Алгоритмика»⁶

⁵ Составлено автором по: [13]

⁶ Составлено автором по: [13]

Пандемия 2020–2021 гг. и всеобщая изоляция сказались не только на обучающихся, но и на преподавателях: многие репетиторы стали переходить в онлайн. Пожилым преподавателям также приходится осваивать технологии в онлайн среде, например, цифровые электронные доски и стриминговые сервисы. В связи с тем, что повысился спрос на дополнительное образование из-за необходимости закрытия пробелов от периода дистанционного обучения, люди, потерявшие работу, также пытаются найти себя в профессии частных репетиторов.

Например, в 2020 г. в репетиторстве был популярен тренд на помощь школьникам с выполнением цифровых домашних заданий. Повышение нагрузки на онлайн-агрегаторы и образовательные платформы также фиксирует это изменение: по сравнению с 2019 г. годом число заказов на дистанционно обучение увеличилось на 158 процентов по РФ и на 180 процентов по Москве.

В связи рекордным ростом числа репетиторов, повышается конкуренция между участниками: получить клиентов становится сложнее. В сравнении с привычным и понятным способом «сарафанного радио» из-за отсутствия возможности оценить претендента лично на существующих сайтах по поиску репетиторов выбор становится более сложным. Но на основе отзывов и рейтинга преподавателя клиенты могут оценить качество преподавания и уровень квалификации претендента, и с ростом количества положительных отметок растет стоимость часа специалиста. С другой стороны, для клиентов существует высокий риск встретить неквалифицированного специалиста. Среди начинающих репетиторов с невысокой стоимостью обычно находятся студенты, которые по оценкам составляют 30 % от всех объявлений на сайтах репетиторов, а также другие люди, пришедшие в репетиторы, например, потерявшие работу – специалисты, знающие предмет, но не обладающие педагогическим образованием. Это означает, что начинающие репетиторы должны заниматься собственным образованием, в частности, получать знания как в методическом, так и педагогическом направлении.

На рынке образовательных услуг существует большое количество образовательного контента разных тематик, направленных на репетиторов и педагогов. В сети под названием школы репетиторов и иных центров, позиционирующих себя как компании, предоставляющие услуги по обучению репетиторов, представлены большое количество курсов: от методов подготовки к экзаменам до личного брендинга и продвижения в социальных сетях. Был проведен поиск конкурентов курса репетиторов. В основе анализа лежало определение ключевых инструментов и способов, которыми начинающий репетитор или любой педагог может покрыть необходимость в обучении, развитии своих профессиональных навыков. В этот список попали школы репетиторов, учебные центры по повышению квалификации и центры дополнительного образования, где преподаются курсы повышения квалификации для учителей. В таблице 1 представлены основные компании, которые были найдены в топе поисковика, подходящие под заданное свойство.

Таким образом, на рынке образовательных услуг для репетиторов есть предложения, которые с точки зрения начинающего педагога чаще всего предполагают разрозненные знания, которые требуется собирать у различных авторов, а также в самостоятельной работе по открытым источникам. Полноценная программа подготовки репетиторов есть только в Школе репетиторов Анны Георгиевны Малковой, поэтому данный анализ показывает возможность для выхода на рынок с новым продуктом для обучения репетиторов в онлайн.

Рост спроса на онлайн-обучение на рынке дополнительного образования означает, что есть потенциал для внедрения на рынок инновационных образовательных курсов, которые позволят сгладить недостатки дистанционного обучения и внедрить новые эффективные технологии.

Таблица 1 – Анализ рынка образовательных услуг для обучения репетиторов⁷

Параметры сравнения	«Школа репетиторов Анны Георгиевны Малковой»	Школа репетиторов Московского государственного университета МГПУ	Курсы повышения квалификации учителей в онлайн-школе «Фоксфорд»	Институт повышения квалификации и переподготовки	Учебно-методический портал «УчМет»
Продукт	Методика подготовки к ЕГЭ по математике на 100 баллов	Набор тренингов с практическими кейсами	Курсы повышения квалификации по разным предметам	Курсы повышения квалификации по разным предметам	Курсы повышения квалификации по разным предметам
Для кого	Для начинающих и опытных репетиторов	Для студентов педагогического направления	Для педагогов по предметам	Для педагогов по предметам	Для педагогов по предметам
Цена	18000 руб.	не указано	От 1500 руб.	От 1900 руб.	От 3000 руб.
Объем курса	28 ч.	не указано	От 72 ч.	От 72 ч.	От 72 ч.
Форма присутствия	Лично	Лично	Онлайн	Онлайн	Онлайн
Авторский характер	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
Предметы	Часть для всех репетиторов, часть для математиков	Все предметы	Все предметы	Все предметы	Все предметы
Преподаватели		Преподаватели МГПУ	Сотрудники МФТИ и НИУ ВШЭ, члены жюри Всероссийской олимпиады, эксперты ОГЭ и ЕГЭ, авторы школьных учебников	не указано	не указано

⁷ Составлено автором по: [14, 15, 16, 17, 18]

Окончание таблицы 1 – Анализ рынка образовательных услуг для обучения репетиторов

Параметры сравнения	«Школа репетиторов Анны Георгиевны Малковой»	Школа репетиторов Московского государственного университета МГПУ	Курсы повышения квалификации учителей в онлайн-школе «Фоксфорд»	Институт повышения квалификации и переподготовки	Учебно-методический портал «УчМет»
Достоинства	<ol style="list-style-type: none"> 1. Авторская методика, защищена интеллектуальной собственностью. 2. Подготовка к ЕГЭ и ОГЭ на максимальные баллы. 3. Принципы педагогической риторики. 4. Обучение работе в мини-группах. 5. Распространенные ошибки и заблуждения. 6. Трудоустройство. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Короткие тренинги с практическими кейсами. 2. Официальное трудоустройство по педагогической специальности (после прохождения сертификации). 3. Опыт работы по специальности. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Различные курсы по методикам преподавания и подготовки под разные цели. 2. Комфортные цены. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Низкие цены, дистанционный формат. 2. Большое разнообразие курсов. 3. Удостоверения повышения квалификации 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Есть вебинары, конференции. 2. Большое разнообразие курсов. 3. Удостоверение повышения квалификации
Недостатки	Требуется личное присутствие	Направлен только на студентов 3–4 курсов МГПУ, недоступен обычным слушателям	Для действующих и опытных преподавателей	Отсутствие письменных заданий, простые тесты и неограниченное количество попыток для сдачи. Нет куратора.	Нет куратора.

Опрос, проведенный EUA, показал, что большинство учебных заведений намереваются после кризиса изучить и внедрить новые способы обучения (87%) и расширить свои возможности в использовании цифровых технологий (70%). Это означает, что сложившаяся ситуация уже необратима, пандемия подтолкнула процессы цифровизации образования и теперь необходимо научиться использовать эти инструменты без вреда для учебного процесса. Однако как показал переход на дистанционный формат в пандемию, результат от внедрения технологий в образовательный процесс может быть совершенно различен. Особенно если за внедрением не последовало качественное изменение процесса. Это означает, что стандартные образовательные бизнес-процессы в том виде, в котором они существовали ранее без использования данных технологий, оставаться таковыми не могут и требуют качественного изменения. Кроме того, рост числа репетиторов, изменение роли частного преподавания в образовательной системе позволяет констатировать факт необходимости создания эффективных методик преподавания, которые позволят не только осуществлять основную функцию – эффективно обучать подопечных, но и делать это в онлайн-среде.

Таким образом, в связи с актуальностью проблемы снижения уровня образования школьников по естественно-научным направлениям в условиях дистанционного обучения целью данной работы является разработка бизнес-процессов смешанной формы обучения в дополнительном образовании и оценка затрат и эффективности их внедрения.

2 РАЗРАБОТКА ПРОДУКТА НА БАЗЕ ОНЛАЙН-КУРСА СЕТЕВОЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ И ОПИСАНИЕ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ НОВОГО БИЗНЕС-ПРОЦЕССА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОНЛАЙН-КУРСА

2.1 ОНЛАЙН-КУРСЫ НА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЕ ПО ТЕХНОЛОГИИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ СЕТЕВОЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ

В результате зафиксированного ухудшения качества решения задач школьниками педагогами Сетевой инженерно-технической школой был выполнен критический анализ существующих методов решения текстовых задач. Проведенный анализ методов, среди которых аналитико-синтетический метод, метод исчерпывающих проб, метод сведения к ранее решенным задачам, алгебраический метод (математическое моделирование), графический метод, арифметический метод, практический (предметный) способ, показал их недостатки и слабые места. Обобщая результаты анализа, был сделан вывод, что данные способы слишком общие и, как правило, требуют высоких трудозатрат [19]. Кроме того, они охватывают довольно узкий диапазон задач и при этом не предоставляют конкретного алгоритма их решения. Таким образом, благополучный результат решения является случайным событием и зависит от сообразительности решателя, что не является постоянной величиной. Поэтому целесообразно найти новый подход, который бы учитывал все недочеты существующих методик, а также позволил бы решать различные задачи.

Табличный и физический анализ – это авторская технология решения текстовых задач, который включает в себе эти преимущества. Табличный анализ, дает универсальный алгоритм, позволяет схематично решать любые задачи, и это означает, что при таком подходе ученику не требуется «догадываться». Метод основан на применении таблицы в решении: определяются участники задачи, их характеристики и закон, описывающий явления в задаче [19]. Затем все элементы заносятся в таблицу. Единственное

ограничение на применение данного метода – для его применения необходимо хорошо знать явления и законы, которые лежат в основе решаемой задачи. Необходимо овладеть технологией на практике и, при понимании и корректном применении, результат гарантирован. Если на начальном этапе явление или закон непонятен, участников выявить трудно или в задаче несколько законов, на помощь приходит физический анализ [20]. Под физическим анализом понимается составление схемы или рисунка явления, о котором говорится в задаче. Данный метод создан для устранения ограничения табличного анализа.

На основе вышеописанных методов в Сетевой инженерно-технической школе созданы онлайн-курсы для организации дистанционного обучения с помощью Систем дистанционного обучения. Структура курса по обучению технологии решения задач представлена на рисунке 7.

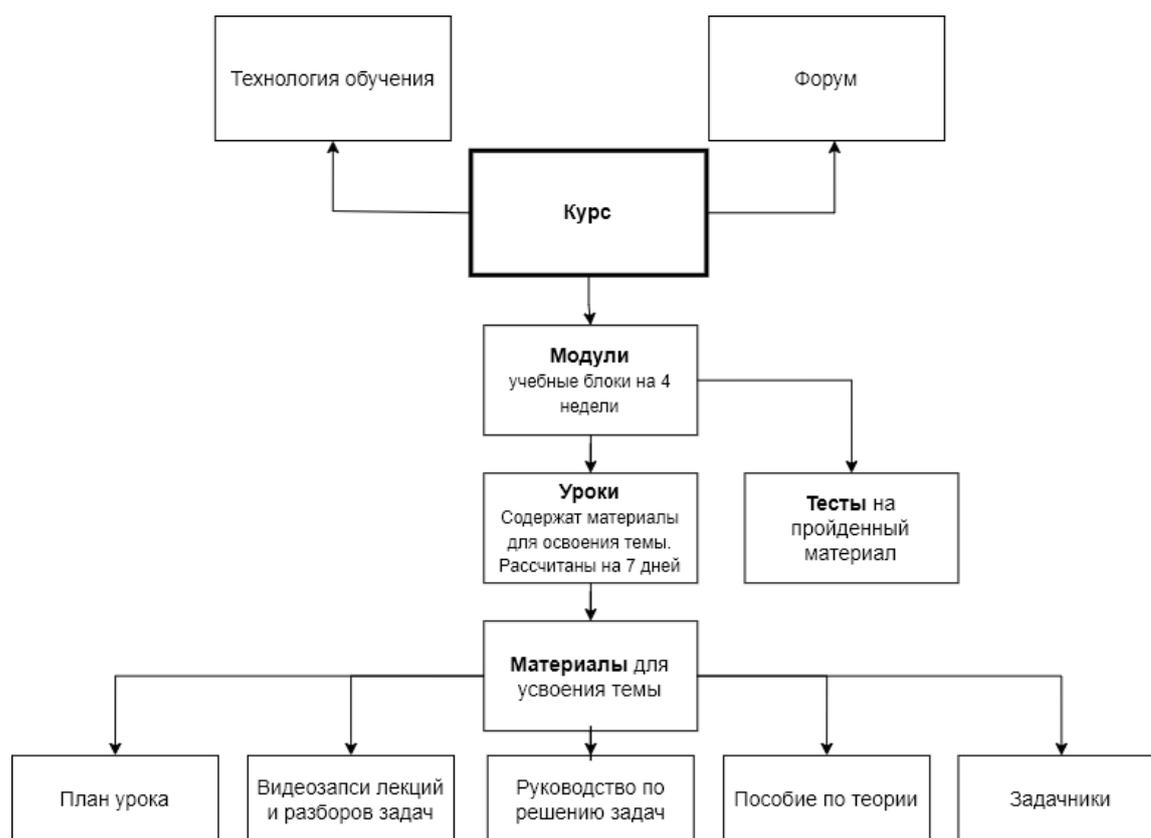


Рисунок 7 – Структура курса СИТШ обучению технологии решения задач⁸

Технология обучения включает в себя следующие моменты [21]:

⁸ Составлено автором по: [21]

1. В процессе работы на курсе обучающийся смотрит видео лекции, читает теорию, решает задачи, участвует в практических работах, где разбираются задачи преподавателем – в вебинарах онлайн либо в записи, выполняет тесты на самопроверку в СДО.
2. Обучающийся должен вести 3 тетради – для конспекта лекций, для работ с практическими заданиями в процессе просмотра лекции (решение примеров и задач), для самостоятельной работы по решению задач и тестам на самопроверку.
3. 25 минут каждый день отводится на самостоятельное решение задач.
4. Возникающие вопросы в процессе изучения обучающийся может задавать через форму обратной связи. Вопросы получает преподаватель и готовит ответы для разбора.

Онлайн-курсы по технологии решения задач помогают не только обучающимся улучшить навыки решения. Дальнейшее внедрение данной методики и онлайн-курса рассматривается с двух сторон: при работе репетиторов с учениками и при работе педагогов в центрах дополнительного образования. Это позволит устранить ряд проблем и качественно изменить бизнес-процесс:

- повысит эффективность бизнес-процесса работы репетитора и ученика в онлайн формате;
- качественно изменит процесс и позволит педагогу-репетитору заниматься интеллектуальным и творческим трудом, перейдя в роль тьютора;
- создаст новые рабочие места и облегчит проблемы с существующим не стабильно работающим процессом в связи с оттоком кадров.

2.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕЛЕВОЙ АУДИТОРИИ И ХАРАКТЕРИСТИК ПРОДУКТА НА БАЗЕ КУРСА СЕТЕВОЙ ИНЖЕНЕРНО- ТЕХНИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ

2.2.1 Разработка концепции продукта

Концепция продукта основана на предположении, что потребители выберут тот продукт, который будет иметь лучшее качество, характеристики и производительность [22]. Концепция продукта важна, потому что заставляет удовлетворять требования и пожелания клиентов, поставляя лучший продукт. Другими словами, концепция продукта — это вера в то, что любой продукт действительно высокого качества будет принят на рынок и воспринят потребителями без необходимости полагаться на агрессивные маркетинговые стратегии для запуска продукта и увеличения продаж [23]. Общая идея создания концепции продукта заключается в том, чтобы сформировать такие характеристики продукта, которых будет достаточно, чтобы привлечь внимание и позволить довольным клиентам с помощью «сарафанного радио» постепенно построить репутацию товара или услуги, запустив процесс естественного развития и распространения продукта на рынке.

Для разработки концепции продукта используется метод QFD (Quality Function Deployment) [24], или развертывание функции качества - гибкий метод принятия решений, использующийся в разработке товаров или услуг. QFD трансформирует потребности клиентов (голос клиента) в инженерные характеристики продукции, расставляет приоритеты для каждого продукта или услуги и одновременно определяет задачи в области его разработки. QFD использует 4 последовательно составляемые матрицы (так называемые «дома качества») связывающие:

- требования потребителей к уровню качества с параметрами продукта;
- параметры продукта с инженерными характеристиками компонентов;
- характеристики компонентов с производственными операциями;
- производственные операции с требованиями производства.

Для определения потребностей клиента при формировании QFD-диаграммы был выбран метод Custdev, или «кастдев» — тестирование идеи или прототипа будущего продукта на востребованность с помощью потенциальных потребителей. В основе метода лежит глубинное интервью с покупателями, для

которого формируются гипотезы. Работа с гипотезами заключается в последовательном прохождении этапов:

Этап 1. Генерация гипотез целевых сегментов

На данном этапе производится формулировка сегментов рынка, которым может быть интересен создаваемый продукт или услуга. Сегментация — это разделение целевой аудитории или всего рынка на части по какому-либо критерию или процесс выявления определенных групп потребителей, которые обладают близкими потребностями, похожим покупательским поведением и отличительными характеристиками.

В зависимости от типа рынка выделяют различные группы критериев сегментации:

1. B2B (business-to-business) – это продажи, в которых и заказчиками, и продавцами выступают юридические лица.

Группы критериев сегментации:

- 1) географические: территория, с которой компания планирует работать (город, регион, страна);
 - 2) описательные критерии: размер бизнеса, отрасль, количество сотрудников, позиционирование, финансовое положение и т. д.;
 - 3) поведенческие критерии: частота приобретения, собственность или аренда, кто является потребителем внутри компании, опыт использования продукта и т. д.;
2. B2C (business-to-customer) – коммерческие взаимоотношения между организацией и частными лицами, так называемыми «конечными» потребителями. С другой стороны, определяется как форма торговли, цель которой — прямые продажи для потребителя.

Группы критериев сегментации:

- 1) географические критерии: территория, с которой компания планирует работать (город, регион, страна);
- 2) социально-демографические критерии: возраст, социальный статус, уровень дохода, образование, пол и т. д.;

3) поведенческие критерии: определенные ценности, образ жизни, потребности, интересы, критерии выбора, использование продукта и т. д.;

4) ключевые признаки продукта.

Этап 2. Подтверждение гипотез целевых сегментов

Целью данного этапа является подтверждение верности гипотез целевых сегментов, выбранных на предыдущем этапе. Необходимо получить как можно больше информации о выбранном рынке, чтобы сделать более точное описание целевого сегмента, и сделать выводы о гипотезах проблем целевых сегментов. Чаще всего, основным инструментом на данном этапе является глубинное интервью (ГИ) — один из качественных методов исследования пользователей, он применяется в продуктовом анализе. ГИ позволяет узнать не только то, как пользователь относится к продукту сейчас, но и о его прошлом опыте: выяснить, чем он пользовался раньше, что не понравилось, почему он решил что-то менять. Всё это поможет понять мотивацию потребителя.

Этап 3. Генерация гипотез проблем сегментов

Целью этапа является формулировка списка гипотез, которые должны быть протестированы на следующей стадии. Исходной информацией для формулировки гипотез проблем сегментов является информационная таблица, где собраны все «Варианты проблем» по материалам всех респондентов.

Этап 4. Подтверждение гипотез проблем сегментов

Цель этапа – подтвердить или опровергнуть гипотезы проблем сегментов, выявленные на предыдущих этапах. Подтверждение гипотез проблем сегментов выполняется с помощью проблемного интервью (ПИ). Цель ПИ — подтвердить или опровергнуть гипотезы, которые важны для дальнейших действий по продукту.

Этап 5. Разработка гипотез ценностных предложений

Цель этапа - сформировать список гипотез ценностных предложений, которые должны быть протестированы на следующей стадии.

Этап 6. Подтверждение гипотез ценностных предложений

Цель этапа - подтвердить или опровергнуть выдвинутые гипотезы ценностных предложений на предыдущем этапе.

Если на каком-либо из этапов подтвердить гипотезы не удастся, то необходимо возвращаться на предыдущий этап и формулировать гипотезы целевых сегментов, проблем сегментов или ценностного предложения заново и проходить итерацию вновь.

2.2.2 Кластерный анализ

В целях определения сегментов рынка репетиторов был проведен кластерный анализ на основе данных о репетиторах на порталах по поиску репетиторов.

Кластеризация - процесс объединения объектов данных в группы (кластеры) на основе сходных характеристик с помощью статистических алгоритмов. Данный метод машинного обучения является методом обучения без учителя, т. к. мы заранее не знаем количество кластеров и то, к какому кластеру принадлежит каждый объект выборки [25].

Метод кластеризации достаточно распространен и зарекомендовал себя в различных областях жизнедеятельности. Примеры частого применения алгоритма кластеризации в работе [26]:

1. В маркетинге используется для сегментации потребителей, конкурентов.
2. В менеджменте – для разбиения сотрудников на различные группы по уровню мотивации. Кроме того, для классификации поставщиков, выявления похожих производственных ситуаций, в результате которых возникает брак.
3. В медицинской сфере выполняет задачу классификации симптомов, пациентов и препаратов.
4. В социологии помогает выполнять разбиение респондентов на схожие группы в процессе исследования.
5. В экономике – для распределения субъектов РФ по инвестиционной привлекательности.

Кластерный анализ используется для различных целей:

1. Поиск паттернов внутри данных. Анализ групп, полученных в процессе кластеризации, позволяет выявить признаки/параметры, по которым группы похожи или различны.
2. Обнаружение аномалий. Объекты, которые не входят ни в один кластер или кластера с очень маленьким количеством объектов (1–3) могут быть аномалиями или выбросами.
3. Разметка данных. Кластеризацию может быть использована для автоматической разметки данных перед классификацией вместо ручного выполнения.

Также кластеризация может использоваться и для других задач. Например, для частичного обучения, поисковых механизмов и сегментации изображений.

Среди множества других методов кластеризации в работе был использован один из наиболее часто используемых - K-Means алгоритм кластеризации. K-Means, по-другому его называют K-средних - один из самых простых алгоритмов кластеризации. Применение кластерного анализа в общем виде заключается в следующих этапах:

1. Отбор данных выборки объектов для кластеризации.
2. Определение множества переменных, по которым будут группироваться объекты в выборке.
3. Оценка корректности и адекватности полученных данных. Нормализация значений переменных, если это необходимо.
4. Вычисление значений меры сходства между объектами.
5. Применение метода кластерного анализа для создания кластеров.
6. Представление и анализ результатов.

Целью кластеризации k-means является разделение n точек данных наблюдений на k кластеров в соответствии с определенным правилом, а точки данных разделяются в соответствии с подобием. У каждого кластера есть центроид. Центроид — это точка, полученная усреднением положений всех точек в кластере. Каждая точка наблюдения принадлежит кластеру, представленному ближайшим к ней центроидом. Модель выберет метод

кластеризации с наименьшей суммой квадратов расстояний (функция потерь) от n точек наблюдения до центроида кластера в качестве выходных данных модели.

Описать суть алгоритма можно несколькими шагами [26]:

1. Задаем число k - количество кластеров.
2. Случайным образом выбираем k случайных точек, которые будут центрами кластеров.
3. Вычисляем евклидово расстояние от каждой точки до каждого центра кластеров, после чего каждая точка присваивается ближайшему центру кластера.
4. Вычисляются центроиды (центры тяжести кластеров).
5. Центры кластера смещаются в центроиды и точки заново назначаются ближайшим центроидам.
6. Изменения центров кластеров и перезакрепление точек за центроидами продолжается итеративно, пока центроиды и границы кластеров не перестанут меняться

Для реализации кластерного анализа были взяты данные репетиторов с сайта по поиску репетиторов. Задачей было определить оптимальное количество кластеров и интерпретировать полученные кластера, т. е. понять, по каким характерным признакам объекты попали в одинаковый кластер.

Описание данных представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Описание данных⁹

Название столбца	Описание
Age	Возраст
Exp	Опыт репетиторства
Price	Стоимость часа
Rating	Рейтинг на сайте
Sex	Пол 1 – женщина 0 – мужчина

⁹ Составлено автором по: [27]

Для определения оптимального количества кластеров был применен «метод локтя». Метод локтя состоит в построении объясненной вариации в зависимости от количества кластеров и выборе колена кривой в качестве количества кластеров для использования [28]. Количество кластеров определяется точкой перегиба на построенном графике. На рисунке 8 видно, что оптимальным является выделение трех кластеров.

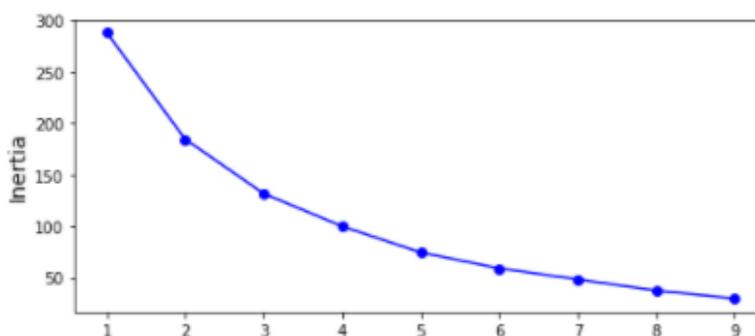


Рисунок 8 – Применение «Метода локтя» для определения числа кластеров в выборке¹⁰

Результат выполнения алгоритма кластеризации на 150 экземплярах данных о репетиторах по математике на сайтах по поиску репетиторов методом K-Means представлен на рисунке 9. Область графика разделена на 3 части: белыми точками обозначен центроид, черными – объекты данных относительно центроида в зависимости от значения переменных, взятых для анализа (указаны в таблице 2).

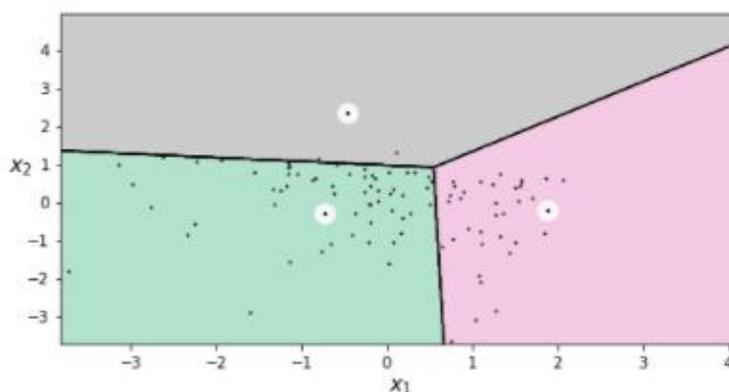


Рисунок 9 – Визуализация кластеров¹¹

¹⁰ Составлено автором по: [25, 26]

¹¹ Составлено автором по: [25, 26]

На рисунке 10 на диаграмме pairplot показана иллюстрация каждого параметра относительно друг друга. По горизонтали и вертикали представлена зависимость каждого из пяти параметров, указанных в таблице 2.

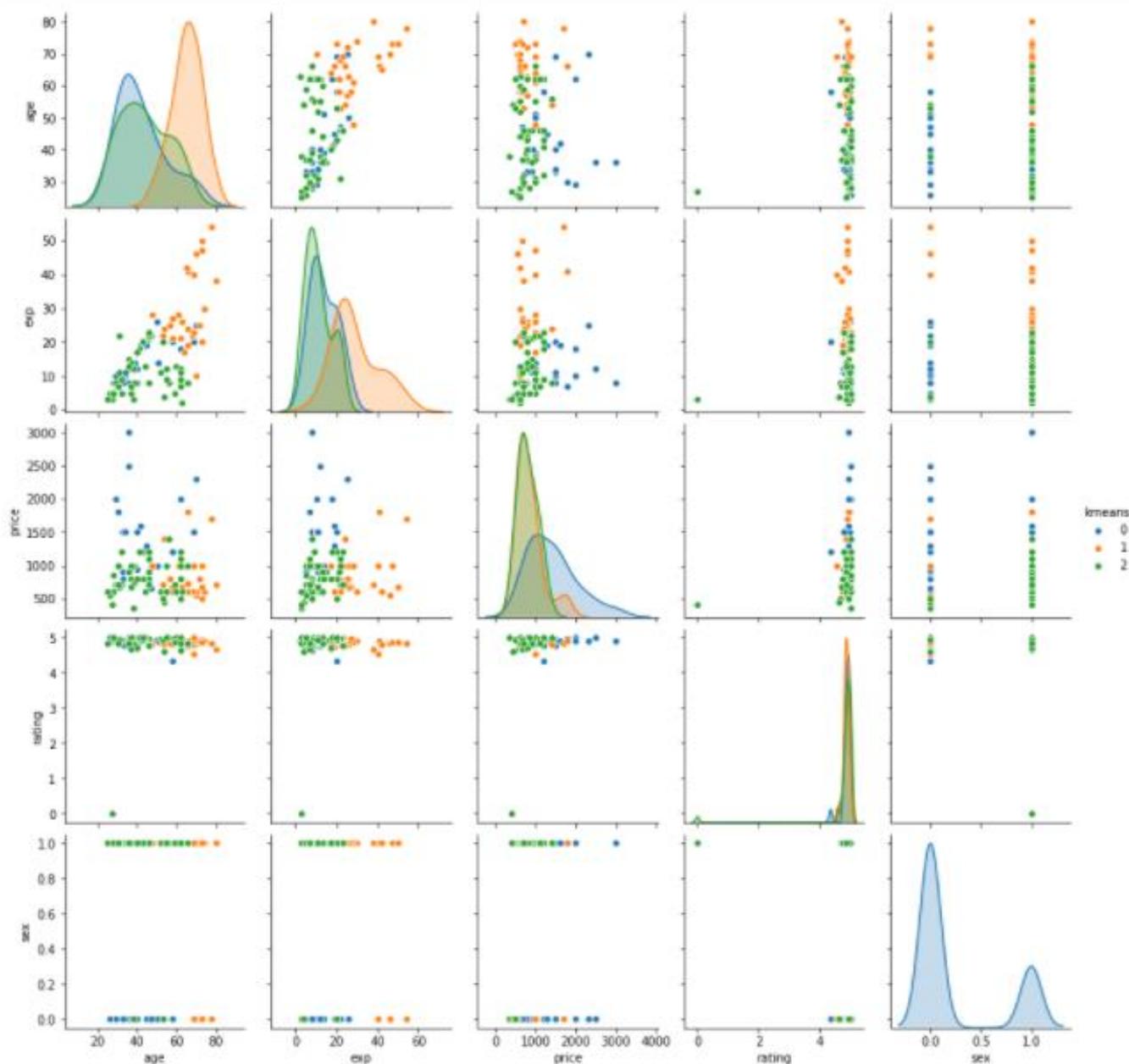


Рисунок 10 – Диаграмма pairplot для иллюстрации зависимости всех параметров друг с другом¹²

¹² Составлено автором по: [25, 26, 27]

Распределение точек данных позволяет определить 3 кластера. В таблице 3 представлены результаты выявления значений схожих характеристик каждого кластера.

Таблица 3 – Описание схожих признаков выделенных кластеров¹³

Характеристики	Порядковый номер кластера		
	1	2	3
Возрастной диапазон	26-70	48-80	25-66
Опыт репетиторства	4-26	10-54	2-23
Стоимость часа	600-3000	500-1800	350-1400
Рейтинг	4,34-5	4,55-5	4,62-5
Пол	Преимущественно мужчины, 75%	Преимущественно женщины, 86%	Преимущественно женщины, 94%

Таким образом, в кластер 1 попали репетиторы преимущественно молодого и среднего возраста с достаточным количеством опыта в репетиторстве и со стоимостью часа средней и выше среднего, во 2 кластер – опытные репетиторы со средней стоимостью часа в зрелом возрасте. В 3 кластер были определены репетиторы с малым количеством лет опыта в репетиторстве, средним и ниже среднего уровнем стоимостью часа преимущественно в молодом и среднем возрасте.

В результате определены 3 кластера и выявлено по каким характерным признакам репетиторы попали в одинаковый кластер. На текущем этапе определено, что для дальнейшей работы по выбору сегментов рынка наиболее интересными будут 1 и 3 кластеры.

2.2.3 Сегментация рынка и разработка ценностного предложения

Сегментация рынка — это процесс объединения потенциальных клиентов в группы на основании схожих характеристик. Сегментация рынка позволяет

¹³ Составлено автором по:[27]

определить целевую аудиторию и выбрать одну или несколько групп потенциальных покупателей. Сегментация рынка нужна, чтобы выстроить бизнес в соответствии с запросами клиентов. Знание потребностей своей аудитории помогает [28]:

- повысить конкурентоспособность продукта;
- сформировать ценовое предложение;
- определить каналы для рекламы;
- увеличить чек, добавив сопутствующие товары и услуги;
- изменять и совершенствовать продукт;
- выбрать стратегию продвижения.

Сегментирование актуально для любой сферы бизнеса и помогает одинаково хорошо решать задачи как маленькой, так и крупной компании.

Для разделения целевой аудитории на группы и четкого понимания, как выглядит целевая аудитория продукта составляется портрет сегмента на основании следующих признаков [29]:

1. Культура: учитываются культурные особенности и национальность аудитории.
2. География: рынок делится на регионы, города, страны и т. д. Значение имеет численность населения, климатические условия региона, его административное деление и удаленность от предприятия-производителя.
3. Демография: пол, возраст и семейное положение аудитории продукта.
4. Социально-экономический фактор: образование, профессия, уровень доходов ЦА.
5. Психографический признак: образ жизни и личные качества клиентов, принадлежность к социальному классу.

В таблице 4 представлены характеристики сегментов онлайн-курса обучения для репетиторов технологии решения задач, а также указан статус подтверждения сегмента. Статус указывает на то, проведено ли интервью и подтверждена ли гипотеза сегмента и гипотеза проблемы сегмента.

Таблица 4 – Описание портрета сегментов и статуса их проверки¹⁴

Сегмент	Портрет	Статус
B2C		
Начинающий репетитор	Студенты – 18–23 лет (в средних и крупных городах РФ от 300 тыс. чел.) инженерно-технических специальностей, работающий индивидуально с учениками. Опыт репетиторства 1–3 года. Низкая стоимость часа работы из-за маленького опыта работы, недостаточно компетенций для более специализированной подготовки (олимпиады, экзамены), в условиях высокой конкуренции на рынке репетиторов.	Подтвержден, сформировано УТП
Школьный учитель	Педагоги 25–35 лет в Свердловской области. Активные школьные педагоги, которые развиваются в профессии, интересуются новыми подходами. Проходят обязательное повышение квалификации.	Подтвержден, сформировано УТП
Инженер, педагог (г. Екатеринбург)	Специалист с инженерно-техническим образованием в Свердловской области с опытом работы по специальности, опыт репетиторства 1–3 года. Есть знания по предмету, но требуется подкрепление с педагогической и методической сторон. Репетиторство - дополнительный источник дохода.	Не проходил проверку гипотезы
Желающие сменить область проф. деятельности	18 до 35 лет. Переподготовка для получения профессии репетитора в онлайн среде. Рассматривают репетиторство как основной источник дохода.	Не проходил проверку гипотезы

¹⁴ Составлено автором по: [29, 30]

Окончание таблицы 4 – Описание портрета сегментов и статуса их проверки

Сегмент	Портрет	Статус
B2B		
Центры дополнительного образования	Небольшие учебные центры в Свердловской области с количеством учеников до 60 с основными направлениями подготовки по школьным предметам детей с 5 по 11 класс. Работа с учениками ведется в мини-группах 4–10 чел. в формате личных встреч. Заинтересованы в открытии новых направлений обучения.	Не проходил проверку гипотезы

В глубинном интервью респондентам задавались вопросы, которые должны выявить их проблемы и «боли» на основе их предыдущего опыта работы с учениками. Примеры вопросов на интервью:

1. Расскажите, как Вы оцениваете сейчас ваши репетиторские навыки. Что получается и что не получается? Приведите примеры.
2. Как вы решали проблему в последний раз, какие шаги предпринимали?
3. Как Вы оцениваете сейчас свой заработок? Устраивает ли стоимость часа?
4. Как и посредством какого инструмента / процесса вы справляетесь с задачей?
5. Что не нравится в текущем положении вещей?

На основе проведенного опроса были выявлены потребности потребителей и соотнесены с имеющимися характеристиками продукта. В таблице 5 описаны наиболее часто встречающиеся потребности, которые были названы респондентами. В столбцах указаны имеющиеся характеристики продукта, а на пересечении взаимосвязи потребностей и характеристик:

- «+» - указывается, если потребность полностью соотносится с характеристикой, характеристика удовлетворяет потребность;
- «-» - указывается, если характеристика противоречит потребности;
- пустая ячейка означает отсутствие отношений.

Таблица 5 – QFD-диаграмма для сегмента начинающих репетиторов¹⁵

		Характеристики продукта						
		Авторская методика решения задач	Методическая поддержка после прохождения курса	Предоставление видеоматериалов для работы с детьми	Подготовка к ЕГЭ (ОГЭ)	Олимпиадные задачи	Автоматическая проверка заданий	Мониторинг выполнения заданий учеником
Требования потребителей	Изучение образовательных технологий в онлайн			+				
	Методика подготовки к ЕГЭ (ОГЭ)	+			+			
	Получение навыков для поиска учеников и работы в онлайн							
	Экономия времени на подготовку к занятиям						+	+

Таким образом, в результате формирования и проверки гипотез сегментов и проблем сегментов было сформулировано ценностное предложение для начинающих репетиторов:

1. Обучение, проверка усвоенных знаний и выдача сертификата диплома о прохождении курса с лицензией УрФУ.
2. Предоставление системы обучения и IT-поддержки процесса обучения (учебные видеоматериалы на образовательной платформе, методическое сопровождение, автоматическая проверка заданий).

Преимущества для различных заинтересованных сторон описаны ниже.

Для преподавателя:

¹⁵ Составлено автором по: [24]

- получения навыка для преподавания задач разной сложности (в т. ч. по ЕГЭ, ОГЭ и олимпиадных задач);
- избавление от рутинной работы по подготовке и объяснению материала;
- избавление от ответственности за качество материала – материал разработан квалифицированными педагогами, успешно проверен на многих учениках;
- экономия времени на проверку заданий – проверка осуществляется автоматически и видно заранее, какую задачу нужно разобрать лично;
- возможность контроля регулярности выполнения заданий - отчет об успеваемости отправляется педагогу ежедневно;
- повышение эффективности выполнения заданий ребенком, а также получение навыка самостоятельной работы;
- уверенность в учебно-методической поддержке – возможность получить ответы на свои вопросы от авторов методики;
- возможность повышения цены за услугу за счет повышения квалификации и за счет получения инструмента для работы в мини-группе.

Для ребенка и родителя:

- экономия денег для родителей – повышение эффективности учебного процесса, в связи с чем количество освоенных учебных единиц ребенком больше за единицу вложенных средств;
- получение ребенком навыка по самостоятельному обучению;
- изменение мышления для решения любого уровня задач, не только учебных.

2.2.4 Оценка рынка продукта

На начальных этапах развития стартапа или любого бизнеса проводится оценка рынка. Оценка выполняется для определения объема денег, который находится в нужном сегменте рынка, а также для очерчивания границ рынка и

определения объема денег, которые продукт мог бы захватить. Один из методов оценки рынка - метод TAM-SAM-SOM.

Результат оценки и описание расчетов представлен на рисунке 11 и в таблице 6. Данный метод представляет собой грубую оценку объемов рынка на основе данных из открытых источников.

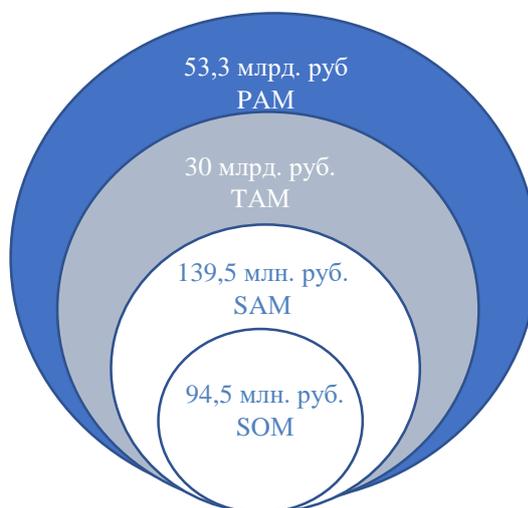


Рисунок 11 – Оценка рынка по методике TAM-SAM-SOM¹⁶

Таблица 6 – Описание параметров расчета оценки рынка по методике TAM-SAM-SOM¹⁷

Параметр	Описание	Данные для расчета	Расчет
РАМ – потенциальный объем рынка	Рынок онлайн-образования	Объем рынка онлайн-образования	53,3 млрд. руб.
ТАМ – общий объем целевого рынка	Рынок репетиторов в России	Объем рынка частных репетиторов	30 млрд. руб.
SAM – доступный объем рынка	Рынок репетиторов в Свердловской области	Количество репетиторов в Свердловской области, умноженное на средний чек курса обучения	31 тыс. * 4500 = 619,2 млн. руб.

¹⁶ Составлено автором по: [24, 31, 32, 33, 34]

¹⁷ Составлено автором по: [24, 31, 32, 33, 34]

Окончание таблицы 6 – Описание параметров расчета оценки рынка по методике TAM-SAM-SOM

Параметр	Описание	Данные для расчета	Расчет
SOM – реально достижимый объем рынка	Рынок репетиторов в области по инженерно-техническим дисциплинам	Количество репетиторов в Свердловской области по математике, физике и информатике, умноженное на средний чек курса обучения	21 тыс. * 4500 = 94,5 млн. руб.

В результате оценки по выбранному методу определен примерный объем целевого рынка для онлайн-курса обучения для репетиторов – 94, 5 млн. руб.

2.3 МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ЗАТРАТ И ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВОГО БИЗНЕС-ПРОЦЕССА

Определим базовое понятие эффективности. Эффективность — способность выполнять работу и достигать необходимого или желаемого результата с наименьшей затратой времени и усилий, т. е. соотношение между достигнутым результатом (Р) и использованными ресурсами (З) [35].

$$\mathcal{E} = \frac{P}{Z} (1)$$

Процедура оценки эффективности бизнес-процессов представляет собой совокупность следующих этапов:

1. Определение целей оценки эффективности бизнес-процессов.
2. Выбор методики оценки эффективности и формирование системы показателей.
3. Сбор данных для проведения оценки эффективности.
4. Расчет показателей эффективности бизнес-процессов.

5. Анализ полученных данных и подготовка их к применению [36].

Методы оценки эффективности бизнес-процессов подразделяются на две основные группы – количественные методы оценки, основанные на числовых показателях, и качественные методы. Качественные оценки процесса рассматриваться не будут. В дальнейшем будут рассмотрены количественные методы, на основе которых, в отличие от качественных, можно принимать обоснованные управленческие решения относительно бизнес-процесса.

Для выбора методики оценки эффективности бизнес-процессов был проведен поиск существующих методик в открытых источниках. Результаты представлены в таблице 7.

Наиболее удобной и подходящей к контексту изучаемого бизнес-процесса определена методика В. Репина, В. Елиферова. На рисунке 12 представлена классификация показателей процесса по этой методике. В соответствии с методикой количественные показатели процесса разбиваются на две группы: абсолютные и относительные. К абсолютным относятся показатели: времени выполнения процесса, технические показатели, показатели стоимости и качества. Относительные показатели могут рассчитываться на основе абсолютных путем формирования различных отношений между ними.

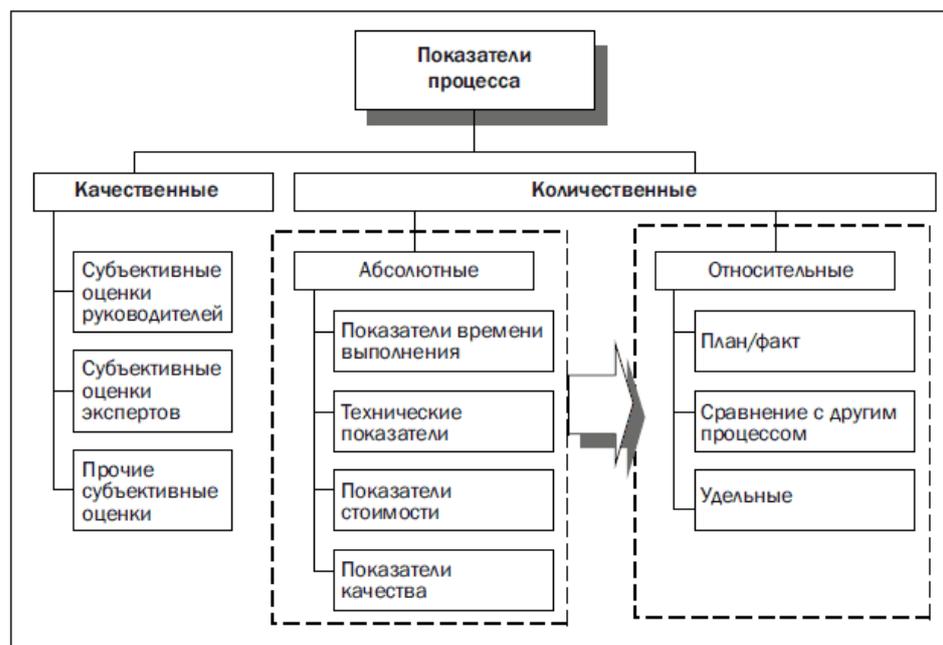


Рисунок 12 – Классификация показателей процесса по методике В.

Репина, В. Елиферова [45]

Таблица 7 – Известные подходы к оценке эффективности бизнес-процессов¹⁸

Метод оценки эффективности бизнес-процессов	Показатели расчета и суть методики	Формула расчета
Экспресс-метод К. К. Чупрова	1. Сложность - отношение количества уровней декомпозиции модели процессов к сумме экземпляров процессов ¹⁹ . Показывает, насколько сложна иерархическая структура бизнес-процессов.	$k_{сл} = \frac{\sum \Pi_{ур}}{\sum \Pi_{экз}}$
	2. Процессность - отношение количества «разрывов» (отсутствие причинно-следственной связи между экземплярами бизнес-процесса) в бизнес-процессах к сумме классов процессов ²⁰ . Характеризует бизнес-процесс как процессный либо проблемный. Если коэффициент указывает на процессный характер модели, то все экземпляры модели связаны причинно-следственной связью и горизонтально интегрированы, следовательно, бизнес-процесс эффективен. В обратном случае — неэффективен.	$k_{пр} = \frac{\sum \Pi_{раз}}{\sum \Pi_{кп}}$
	3. Контролируемость - отношение количества классов бизнес-процесса к количеству собственников процесса (СП). Характеризует эффективность управления СП принадлежащими и управляемыми ими бизнес-процессами.	$k_{отв} = \frac{СП}{\sum \Pi_{кп}}$
	4. Ресурсоемкость - отношение количества используемых ресурсов Р к количеству «выходов» (результатов экземпляров процессов) бизнес-процессов $\Pi_{вых}$. Показывает, насколько эффективно используются ресурсы в конкретном бизнес-процессе.	$k_{пр} = \frac{Р}{\sum \Pi_{вых}}$
	5. Регулируемость - отношение количества имеющихся регламентной документации $\Pi_{рег}$ к количеству классов бизнес-процессов $\Pi_{кп}$. Определяет уровень регламентации бизнес-процессов.	$k_{рег} = \frac{\sum \Pi_{рег}}{\sum \Pi_{кп}}$

¹⁸ Составлено автором по: [37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47]

¹⁹ Экземпляр процесса — единица бизнес-процесса, входящая в класс бизнес-процесса. В методологии SADT экземпляром принято считать «действие» (activity).

²⁰ Класс бизнес-процесса — объединяет экземпляры бизнес-процессов на одной диаграмме модели (SADT).

Продолжение таблицы 7 – Известные подходы к оценке эффективности бизнес-процессов

Метод оценки эффективности бизнес-процессов	Показатели расчета и суть методики	Формула расчета
Метод С. М. Ковалева	1. Результативность бизнес-процесса - часто называют показателями продукта. Характеризуют продукт, который является выходом рассматриваемого бизнес-процесса. Примеры показателей в зависимости от бизнес-процесса: доход, объем производства продукции, показатель текучести кадров.	В зависимости от конкретного показателя и бизнес-процесса
	2. Стоимость бизнес-процесса - определяет эффективность и конкурентоспособность. Показатели характеризуют стоимость процессов или величину потребляемых процессами издержек С.	$C\$ = \sum_{i=0}^n C_n$
	3. Время бизнес-процесса – определяет конкурентоспособность организации. Например, показатель эффективности производственного или операционного цикла – МСЕ (Manufacturing Cycle Effectiveness) - отношение суммарного времени выполнения всех операций процесса $T_{\text{проц}}$ к длительности общего цикла бизнес-процесса $T_{\text{цикл}}$.	$MCE = \frac{T_{\text{проц}}}{T_{\text{цикл}}}$
	4. Качество бизнес-процесса – определяется в зависимости от бизнес-процесса. Например, процент рекламаций, процент повторных клиентов, степень удовлетворенности клиентов, процент брака.	В зависимости от конкретного показателя и бизнес-процесса
	5. Фрагментация бизнес-процесса - характеризует организационную сложность бизнес-процесса, определяется количеством различных структурных подразделений и сотрудников компании.	Оценивается экспертным методом с точки зрения желаемого и текущего состояния бизнес-процесса, а также конкурентной ситуации в отрасли. Каждый бизнес-процесс оценивается по шкале от 1 до 5.
	6. Смешанные показатели бизнес-процесса – более сложные показатели, созданные на основе показателей результативности, стоимости, времени, качества и фрагментарности.	Определяется самостоятельно

Продолжение таблицы 7 – Известные подходы к оценке эффективности бизнес-процессов

Метод оценки эффективности бизнес-процессов	Показатели расчета и суть методики	Формула расчета
<p>Методологии управления на основе EVA, Tableau of bord, Balanced Scorecard Глеба Галкина</p>	<p>Управление на основе EVA. Центральное понятие концепции EVA — экономическая добавленная стоимость (Economic value added) - разность между чистой прибылью компании после уплаты налогов NOPAT (Net Operating Profit After Taxes) и стоимостью капитала компании (средневзвешенная стоимость капитала WACC (Weighted Average Cost of Capital), сумма инвестированного капитала с учетом эквивалентов собственного капитала CE (Capital Employed)).</p>	$EVA = NOPAT_{adj} - WACC \times CE_{adj}$
	<p>Методология Balanced Scorecard — иерархическая система как финансовых, так и нефинансовых показателей, которая позволяет объединить стратегические цели компании и показатели ее деятельности. Деятельность компании рассматривается через призму четырех перспектив:</p> <ul style="list-style-type: none"> - финансовой (выручка, операционная прибыль, чистая прибыль, рентабельность (активов, инвестированного капитала)); - клиентской (удовлетворение потребностей клиентов, сохранение потребительской базы, привлечение новых клиентов, объем и доля целевого сегмента рынка); - внутренних процессов (уровень брака на производстве, себестоимость единицы продукции, коэффициент загрузки производственных мощностей и пр.); - персонала компании (удовлетворение работой, текучесть персонала, обучение, повышение квалификации). 	<p>В зависимости от конкретного показателя</p>

Продолжение таблицы 7 – Известные подходы к оценке эффективности бизнес-процессов

Метод оценки эффективности бизнес-процессов	Показатели расчета и суть методики	Формула расчета
	<p>Методология Tableau of bord. — это комплексная методология, которая оперирует финансовыми и нефинансовыми показателями. Предполагает построение иерархического дерева показателей через декомпозицию показателей. В системе используются две категории показателей – целевые (стратегические цели высшего руководства, например доля рынка или рентабельность инвестированного капитала) и функциональные (включаются в модель исходя из соображений существенности их влияния на целевые показатели). В основном используется как инструмент оперативного управления организацией.</p>	<p>Четких рекомендаций нет, требуется разработка модели показателей для конкретного бизнес-процесса и организации.</p>
<p>Методика В. Репина, В. Елиферова</p>	<p>Качественные методы: субъективные оценки руководителей, субъективные оценки экспертов, прочие субъективные оценки.</p> <p>Количественные методы: абсолютные (показатели времени выполнения, технические показатели, показатели стоимости, показатели качества).</p> <p>Относительные (план/факт, сравнение с другим процессом, удельные).</p>	<p>В зависимости от конкретного показателя и бизнес-процесса</p>
<p>Метод Л.А. Козерод</p>	<p>Показатель эффективности стоимости. Рассчитывается по показателю – вклад подпроцесса в создание выхода процесса V_{Op} и доли стоимости подпроцесса в стоимости процесса P_z.</p>	$E_c = \frac{V_{Op}}{P_z}$
	<p>Показатель эффективности по времени. Рассчитывается на основе размаха процесса по времени R_p и разности крайних средних D_{em}.</p>	$E_T = \frac{R_p}{D_{em}} \times 100\%$
	<p>Показатель эффективности по качеству (ΔQ – отклонение показателя удовлетворенности от нормативно-целевого значения (в %)). Рассчитывается на основе показателя средневзвешенной удовлетворенности потребителей j-показателем качества Q_{sj} и определенного руководством нормативно-целевого значения показателя удовлетворенности потребителя качеством Q_{s0}.</p>	$\Delta Q = Q_{sj} - Q_{s0}$

Окончание таблицы 7 – Известные подходы к оценке эффективности бизнес-процессов

Метод оценки эффективности бизнес-процессов	Показатели расчета и суть методики	Формула расчета
Метод анализа иерархий Т. Саати	На основе экспертных оценок характеристиками бизнес-процесса присваиваются количественные значения. Метод анализа иерархий позволяет осуществить сравнительную оценку характеристик бизнес-процессов по критерию, а также проранжировать рассматриваемые для оценки критерии между собой и получить итоговое числовое значение эффективности по сравниваемым бизнес-процессам	Задача формулируется в виде иерархической структуры с несколькими уровнями: цели – критерии – альтернативы; - эксперт выполняет парные сравнения элементов каждого уровня, результаты которых переводятся в числа при помощи шкалы относительной важности; - рассчитываются коэффициенты веса для элементов каждого уровня и проверяется согласованность суждений экспертов; - рассчитывается значение показателя качества каждой альтернативы и определяется наилучшая из них.

К первой группе показателей относятся показатели времени выполнения процесса:

- среднее время выполнения процесса в целом;
- среднее время простоев;
- среднее время выполнения отдельных функций процесса;
- прочие.

Для измерения таких показателей разрабатывается система учета времени выполнения отдельных функций процесса. На тех рабочих местах, где это целесообразно, следует фиксировать информацию о моменте начала выполнения функции и моменте ее завершения. Там, где это сделать невозможно, можно воспользоваться нормативными оценками среднего времени выполнения.

К техническим показателям относятся те, которые характеризуют технологию выполнения процесса, используемое оборудование, программное обеспечение, среду и т. д. Например:

- количество функций процесса, выполняемых на рабочих местах;
- численность персонала процесса, в том числе руководителей и специалистов;
- количество транзакций за период;
- количество автоматизированных рабочих мест;
- прочие.

Показатели стоимости процесса можно разделить на несколько групп:

- а) стоимость процесса в целом;
- б) показатели стоимости процесса:
 - 1) затраты на оплату труда исполнителей;
 - 2) амортизация оборудования и нематериальных активов;
 - 3) затраты на тепло- и энергоносители;
 - 4) затраты на связь;
 - 5) затраты на получение информации;
 - 6) затраты на повышение квалификации исполнителей;
 - 7) прочие;

в) показатели стоимости продуктов процесса:

- 1) стоимость сырья и материалов;
- 2) затраты на оплату труда;
- 3) амортизация оборудования;
- 4) прочие затраты.

Показатели качества определяют способность продукта в заданной степени удовлетворять потребности своих клиентов при минимальных затратах ресурсов. Ключевым аспектом определения качества процесса является ориентация на потребителя. Пример таких показателей:

- степень дефектности продукции процесса;
- количество возвратов и рекламаций на продукцию процесса;
- количество жалоб и рекламаций на качество обслуживания, поступивших от клиентов;
- количество некомплектных (не соответствующих спецификациям) отгрузок;
- сохранность готовой продукции;
- способность процесса к улучшениям.

В работе будут рассмотрены только абсолютные показатели расчета эффективности. Для целевого процесса рассчитывается эффективность для всех субъектов процесса отдельно: ребенка, родителя и репетитора. В таблице 8 представлены выбранные показатели исследуемого процесса из числа абсолютных показателей.

Таблица 8 – Абсолютные показатели исследуемого бизнес-процесса²¹

Вид абсолютного показателя	Показатели исследуемого бизнес-процесса
Показатели стоимости	Финансовые затраты родителя за 1 ак. час работы ученика
	Себестоимость часа работы репетитора
	Стоимость курса

²¹ Составлено автором по: [45]

Окончание таблицы 8 – Абсолютные показатели исследуемого бизнес-процесса

Вид абсолютного показателя	Показатели исследуемого бизнес-процесса
Показатели времени выполнения	Время самостоятельной работы ученика
	Время на подготовку к занятию
	Время на проверку заданий
	Время на объяснение материала
	Время на разбор ошибок
	Общее время репетитора, затраченное на процесс
	Общее время работы ученика по занятиям
	Совместное время работы репетитора с учеником
Показатели качества	Качество решения задач учеником

Формулы расчета показателей эффективности с использованием параметров, указанных в таблице 9:

1. Общее время ученика, затраченное на процесс $T_{\text{учен}}$ (время выполнения самостоятельной работы $T_{\text{рдз}}$, время на прослушивание материала $T_{\text{мат}}$, время на разбор ошибок $T_{\text{ош}}$, время выдачи домашнего задания $T_{\text{вдз}}$):

$$T_{\text{учен}} = T_{\text{рдз}} + T_{\text{гдз}} + T_{\text{мат}} + T_{\text{ош}} + T_{\text{вдз}} \quad (2)$$

2. Общее время работы репетитора, затраченное на процесс (время подготовки материала $T_{\text{подг}}$, время на объяснение материала $T_{\text{мат}}$, время на разбор ошибок $T_{\text{ош}}$, время выдачи домашнего задания $T_{\text{вдз}}$):

$$T_{\text{реп}} = T_{\text{подг}} + T_{\text{гдз}} + T_{\text{мат}} + T_{\text{ош}} + T_{\text{вдз}} \quad (3)$$

3. Финансовые затраты родителя за 1 академический час работы ученика $C_{\text{род}}$ (стоимость академического часа работы репетитора $C_{\text{час}}$, совместное время работы репетитора с учеником $T_{\text{совм}}$, стоимость курса $C_{\text{курс}}$, общее время работы ученика по занятиям $T_{\text{учен}}$):

$$C_{\text{род}} = \frac{C_{\text{час}} * T_{\text{совм}} + C_{\text{курс}}}{T_{\text{учен}}} \quad (4)$$

4. Себестоимость академического часа репетитора $C_{\text{ак.ч.}}$ (стоимость академического часа работы репетитора $C_{\text{час}}$, совместное время работы репетитора с учеником $T_{\text{совм}}$, общее время работы репетитора по занятиям $T_{\text{реп}}$).

$$C_{\text{ак.ч.}} = n * \frac{C_{\text{час}} * T_{\text{совм}}}{T_{\text{реп}}} \quad (5)$$

5. Общая сумма репетитора за занятие $C_{\text{общ}}$ (стоимость академического часа работы репетитора $C_{\text{час}}$, количество учеников n).

$$C_{\text{общ}} = C_{\text{час}} * n \quad (6)$$

6. Качество решения задач учеником Q (время решения одной задачи $T_{\text{реш}}$, процент успешного решения задач $k_{\text{успех}}$)

$$Q(T_{\text{реш}}, k_{\text{успех}}) \quad (7)$$

Рассмотрим показатель качество решения задач учеником как функцию, зависящую от двух параметров, указанных выше. Также будем считать, что улучшение показателя достигается при уменьшении времени решения задачи и при увеличении процента успешного решения задач.

Приведем итоговую формулу расчета эффективности бизнес-процесса с учетом вышеописанных показателей как отношение показателей ресурсов процесса к сумме показателей затрат:

$$\mathcal{E} = \frac{\sum P}{\sum Z} = \frac{Q}{3(C_{\text{род}}, T_{\text{реп.}})} \quad (8)$$

Таким образом, эффективность будет рассчитываться как отношение качества решения задач учеником Q к затратам, состоящим из финансовых затрат родителя $C_{\text{род}}$ и времени репетитора, затраченного на процесс $T_{\text{реп.}}$.

3 РАЗРАБОТКА БИЗНЕС-ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ НА БАЗЕ КУРСОВ СЕТЕВОЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ

3.1 ПОЛНАЯ МОДЕЛЬ СЕТЕВОЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ

3.1.1 Общая характеристика предприятия

Сетевая Инженерно-Техническая Школа (СИТШ) – это школа системного образования учеников всех возрастов, предоставляющая образовательные услуги очно и онлайн-курсы. СИТШ основана 1 августа 2013 года [47].

Системные занятия в СИТШ начинаются со старшей группы детского сада, т. к. основные представления об окружающем мире и связях в нем, выработка навыков наблюдательности и внимательности закладываются именно в этом возрасте. Но начать занятия в школе СИТШ возможно с уровня любого класса. Входная диагностика позволяет определить стартовый уровень учащихся в группе и определить образовательную траекторию для каждой группы. Сочетание теоретических, практических и самостоятельных занятий позволяет обеспечить понимание учащимся внутренних связей в инженерно-технических и естественно-научных дисциплинах и обеспечивает прочное их усвоение.

Основная цель Сетевой инженерно-технической школы: «Создание организационно-методических условий и практических возможностей для всех детей (даже из семей с невысоким уровнем дохода) повысить свой уровень подготовки по инженерно-техническим и естественно-научным дисциплинам. Авторские курсы и методики Сетевой инженерно-технической школы позволяют обучающимся системно понять изучаемые дисциплины и без проблем сдать все необходимые экзамены, чтобы поступить в любой технический ВУЗ и успешно продолжать в нем обучение».

Основные задачи Сетевой инженерно-технической школы:

1. Показать детям, что познание окружающего мира через такие предметы как математика и физика – это не просиживание штанов за партой, а живой и увлекательный процесс.
2. Проведение диагностики уровня понимания с целью установления реального положения дел и необходимости корректирующих занятий, т. к. школьная оценка (как плохая, так и хорошая) ни о чем не говорит.
3. Проведение системных занятий по инженерно-техническим и естественно-научным дисциплинам соответствующего уровня, либо курсов по подготовке учащихся 8–11 классов средней школы к выпускным экзаменам по математике и физике.
4. Проведение внутренних контрольных испытаний для проверки и контроля успеваемости обучающихся.

Основными потребителями продуктов и услуг Сетевой инженерно-технической школы являются школьники 5–11 классов, покупателями – их родители.

По курсам СИТШ занимаются в Екатеринбурге, Первоуральске, Березовском, Новоуральске, Верхней Пышме, Нижней Тагиле, других городах УрФО. Школа взаимодействует с ВИШ УрФУ, ВШЭМ УрФУ, Радиофак УрФУ, УГЛТУ.

Услуги СИТШ:

- промо-мероприятия, где преподаватели показывают школьникам, что познание окружающего мира через такие предметы как математика и физика – это живой и увлекательный процесс;
- диагностика знаний – бесплатное тестирование для определения уровня знаний школьников по физике и математике;
- проведение системных занятий по инженерно-техническим и естественно-научным специальностям.

3.1.2 Описание бизнес-стратегии предприятия

Миссия школы: предоставлять качественное и доступное образование для всех детей.

У Сетевой инженерно-технической школы существуют следующие цели и задачи (рисунок 13):

- а) повышение качества предоставления услуг обучения;
 - 1) тщательный отбор преподавателей, привлечение квалифицированных педагогов;
 - 2) получение обратной связи от учеников и проведение работы по результатам;
 - 3) совершенствование систем оценки результатов обучения;
- б) увеличение количества учеников школы;
 - 1) проведение активной рекламной кампании: продвижение сайта, социальных сетей;
 - 2) проведение олимпиад, мастер-классов и лекций для педагогов;
 - 3) поиск новых партнеров среди образовательных организаций;
 - 4) расширение спектра образовательных онлайн-курсов для школьников и разработка новых курсов для педагогов;
- в) повышение эффективности управления ресурсами и сокращение затрат:
 - 1) внедрение программы для планирования затрат предприятия;
 - 2) ведение учета доходов и расходов;
 - 3) работа над сокращением времени обработки клиентов администратором.



Рисунок 13 – Описание миссии, целей и задач²²

²² Составлено автором по: [47], [48]

Стратегическая цель: занять определенную долю рынка дополнительного образования.

Для достижения цели необходимо выполнение следующие стратегические задачи (рисунок 14):

1. Увеличить географию учеников: расширить аудитории не только в Свердловской области, но и в других регионах России
2. Развитие аудитории – запуск курса для обучения педагогов, репетиторов;
3. Разработка новой бизнес-модели для распространения курсов (франшизы);
4. Поиск и привлечение к работе новых школ в Свердловской области.

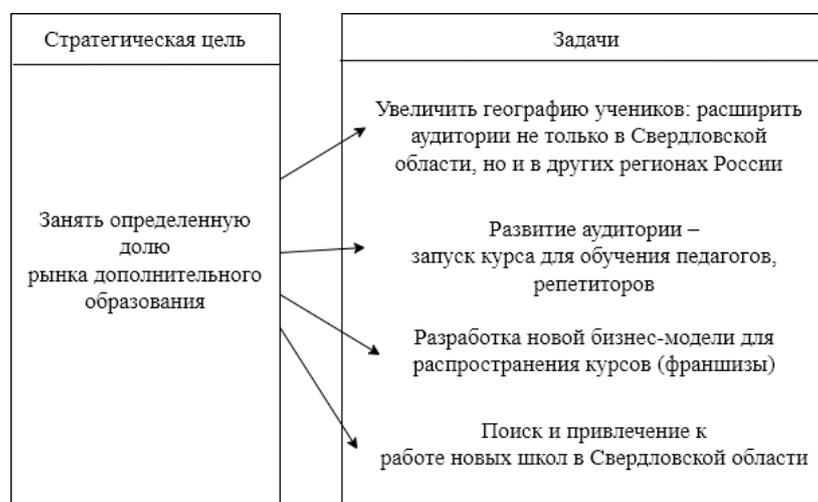


Рисунок 14 – Стратегические цели и задачи²³

Ключевые показатели эффективности, которые рассматриваются для оценки деятельности предприятия:

- улучшение показателей качества предоставления услуг (количество довольных клиентов, средний балл сдачи экзаменов и контрольных работ учениками);
- улучшение показателей эффективности управления предприятием (сокращение затрат предприятия, времени на обработку одного клиента администратором);
- улучшение показателей экономической устойчивости предприятия и показателей развития предприятия (повышение прибыли,

²³ Составлено автором по: [47], [48]

рентабельности, увеличение количества учеников, увеличение числа партнеров, увеличение числа регионов работы).

Факторами успеха СИТШ в рамках ведения деятельности на рынке образовательных услуг являются:

1. Экономическая стабильность, что влияет на постоянный поток клиентов.
2. Хорошая репутация на рынке.
3. Партнерские отношения с крупными участниками рынка и государственными образовательными структурами.

Рассмотрим бизнес-процессы предприятия (рисунок 15). Процессы в организации делятся на 3 типа: процессы управления, основные процессы и обеспечивающие. Детализация процессов предприятия в рамках данной классификации:

- а) процессы управления (бизнес-функция – управление основной деятельностью предприятия):
 - 1) планирование выполнения работ и распределение ресурсов;
 - 2) курирование расписания, организация учебных курсов;
 - 3) анализ результатов деятельности и принятие решений;
- б) основные процессы (бизнес-функция – Выполнение работ и предоставление услуг):
 - 1) маркетинговые исследования, проведение рекламной кампании, продвижение сайта, ведение социальных сетей;
 - 2) работа с партнерами;
 - 3) коммуникация с новыми учениками;
 - 4) разработка учебного плана курсов;
 - 5) разработка контента и его обновление в СДО;
 - 6) проведение аудиторного занятия с записью видео;
 - 7) монтаж видео, шифрование и выгрузка на платформу;
 - 8) предоставление доступа ученикам к СДО;
 - 9) методическая поддержка, ответы на вопросы в СДО.

в) обеспечивающие процессы (бизнес-функция – обеспечение процессов функционирования организации):

- 1) бухгалтерский учет;
- 2) кадровое обеспечение;
- 3) техническое обеспечение;
- 4) администрирование работы СДО;
- 5) управление документацией и данными.



Рисунок 15 – Модель взаимосвязи бизнес-процессов и бизнес-функций²⁴

²⁴ Составлено автором по: [47], [48], [49]

3.1.3 Анализ бизнес-среды организации

Конкуренты

Для анализа конкурентов продукта на рынке дополнительного онлайн-образования для школьников были выявлены основные параметры, по которым будет проводиться сравнение и описание объектов анализа. В таблице 9 представлен перечень параметров и вариации значений каждого параметра, которые считаются наиболее приоритетными, а также достаточными для оценки конкурента и его продукта, а также для выбора траектории развития нового образовательного продукта.

Таблица 9 – Описание параметров для конкурентного анализа²⁵

Параметры	Варианты выбора в рамках одного параметра			
	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4
Форма обучения	очная	онлайн	смешанная	-
Форма распространения	«Сарафанное радио»	Реклама в интернете: - сайт; - посадочная страница; - таргет; - соц.сети.	Реклама: - на баннерах; - листовках; - в СМИ.	Очные мероприятия (выставки, конференции, мастер-классы)
Количество человек в группе	Индивидуально	Малая группа (до 6 человек)	Большая группа (6+ чел)	-
Предмет подготовки	ЕГЭ и ОГЭ	Школьные предметы	Олимпиады	-
Форма организации	По франшизе	Сеть	Единичное предприятие	-
Нагрузка	по часам	1-2 раза в неделю	более 2 раз в неделю	-
Форма продажи	Полноценный курс	Разовое занятие, мастер-класс	Прохождение модуля	-
Преподавательский состав	Школьные учителя	Преподаватели ВУЗов	Квалифицированные специалисты	-
Слушатели	Школьники или студенты	Преподаватели	Любые желающие	-

²⁵ Составлено автором по: [50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57]

Найденные конкуренты были проанализированы по выделенным параметрам в таблице 9. Результаты представлены в таблице 10. Мы видим одну отличительную особенность, в рамках которой СИТШ имеет преимущество: практически все образовательные центры предоставляют полноценный образовательный курс без возможности масштабирования обучения. Среди указанных участников рынка нет ни одного, где предусматривается модульное обучение. Как правило, предполагается длительное время посещать занятия и обучаться какой-то дисциплине фактически «бессрочно» без конечного результата с пометкой «курс пройден». Хотя более удобным вариантом является курс с модульной структурой, которую можно «купить и попробовать» в течение короткого периода совместно с преподавателем, например 1–3 мес. с интенсивным погружением, а затем для улучшения результатов углублять понимание и нарабатывать навык в более длительном курсе.

Ключевые партнеры

Клиентами СИТШ являются не только школьники, но и школы городов Уральского федерального округа: в Екатеринбурге, Первоуральске, Березовском, Арамиле, Новоуральске, Верхней Пышме, Нижний Тагиле, других городах УрФО. СИТШ развивает партнерство с общеобразовательными школами для продвижения собственных курсов и расширения аудитории, что важно для развития курсов и популяризации методики.

Поставщиками предприятия являются сотрудничающие организации, предоставляющие преподавателей и администраторов: ВИШ УрФУ, ВШЭМ УрФУ, Химфак МГУ, Радиофак УрФУ, УГЛТУ и др.

Таблица 10 – Морфологический анализ конкурентов онлайн-курсов обучения школьников²⁶

	Инжинириум	Учи ру	Синергия	Уральский ЕГЭ центр	Континуум	Квант	Алгоритмика	Lanchman School
Форма обучения	очно и онлайн	очно и онлайн	онлайн	очно/онлайн	онлайн	очно/онлайн	очно/онлайн	
Форма распространения	реклама в интернете	реклама в интернете	реклама в интернете	реклама в интернете	реклама в интернете	реклама в интернете	реклама в интернете	реклама в интернете
Количество человек в группе	малая группа	малая группа	индивидуально	малая группа	малая группа, индивидуально	малая группа, индивидуально	малая (до 6 чел.), большая группа (до 10-12 человек)	малая (до 8 чел.)
Предмет подготовки	технические курсы	программирование	егэ и огэ	егэ и огэ	егэ и огэ, школьные предметы	егэ и огэ, олимпиады, школьные предметы	школьные предметы (математика, программирование)	егэ и огэ, школьные предметы
Форма организации	по франшизе	по франшизе	сеть	сеть	единичное предприятие	единичное предприятие	по франшизе	по франшизе
Нагрузка	более 2 раз в неделю	более 2 раз в неделю	1–2 раза в неделю	более 2 раз в неделю	более 2 раз в неделю	более 2 раз в неделю	1–2 раза в неделю	1–2 раза в неделю
Форма продажи	полноценный курс	полноценный курс	полноценный курс		полноценный курс	полноценный курс	полноценный курс	
Преподавательский состав	школьные учителя	школьные учителя	преподаватели вузов	квалифицированные специалисты	школьные учителя/преподаватели вузов	школьные учителя/преподаватели вузов	школьные учителя/квалифицированные специалисты	преподаватели вузов
Слушатели	школьники	школьники	школьники	школьники	школьники	школьники	школьники	школьники

²⁶ Составлено автором по: [50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57]

3.1.4 Описание бизнес-процессов предприятия

На данный момент в структуру компании входят 6 подразделений:

1. Отдел по работе с клиентами – в лице администратора занимается основной коммуникацией с обучающимися, вопросами организации процесса обучения, управлением расписанием, предоставлением доступа к личному кабинету и контролем оплаты.
2. Отдел по работе с партнерами – выполняет функции по поиску новых партнеров и поддержанию отношений с существующими для продвижения курсов школы.
3. Отдел маркетинга – занимается рекламой и продвижением школы в социальных сетях, ведет активную деятельность по развитию сайта и образовательной платформы, проводит маркетинговые исследования.
4. Отдел IT-поддержки – отвечает за все вопросы, связанные с IT-инфраструктурой, с техническими аспектами работы сайта, образовательной платформы.
5. Бухгалтерия – отвечает за кадровые и финансовые вопросы, а также за бухгалтерский документооборот.
6. Учебный отдел – отвечает за весь образовательный процесс от разработки курса, преподавания материала до методической поддержки, в т. ч. на образовательной платформе. Это преподаватели онлайн-курсов, которые выполняют основной бизнес-процесс обучения в школе.

На рисунке 16 представлена организационная структура СИТШ целиком. Под организационной структурой управления понимают упорядоченную совокупность служб, линейных руководителей, функциональных отделов, ответственных исполнителей или отдельных должностей в их соподчинении по административным, функциональным и методическим связям. Организационная структура – это состав, взаимосвязь и соподчиненность самостоятельных управленческих подразделений и отдельных должностей. Сущность организационной структуры в делегировании прав и обязанностей для разделения труда.

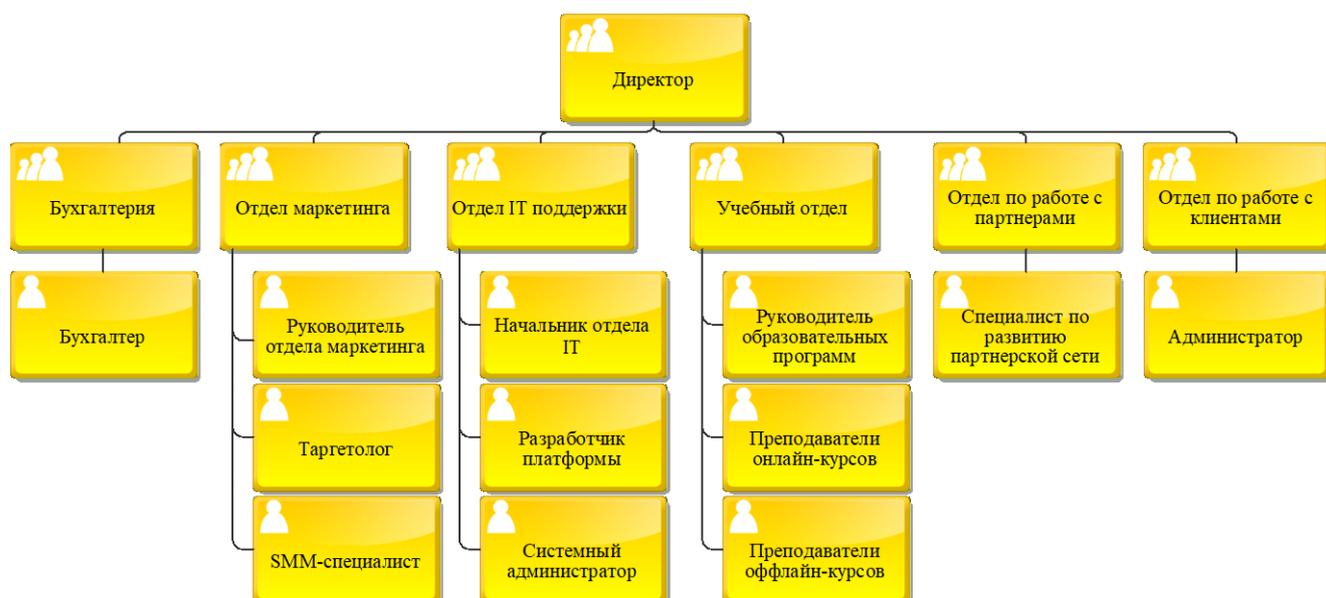


Рисунок 16 – Организационная структура Сетевой инженерно-технической школы²⁷

Организационная структура предприятия является отражением полномочий и обязанностей, которые возложены на каждого ее работника. Целью организационной структуры являются разделение труда, определение задач и обязанностей работников, определение ролей и взаимоотношений. Для эффективной работы руководство должно распределить среди сотрудников все те задачи, которые необходимы для достижения цели организации.

Директор – ключевая фигура. В его задачи входит управление разрозненными отделами платформы, рациональное использование ресурсов как финансовых, так и человеческих.

Администратор – ресурс, который занимается обработкой входящих заявок на платформе, его действия напрямую влияют на эффективность рекламных каналов, поскольку он является последним звеном в воронке продаж, поэтому для него обязательно использование скриптов общения с клиентами и уменьшения срока обработки заявок.

²⁷ Составлено автором по: [47,48,58]

В задачи бухгалтера входит работа по финансовому учету, оплаты контрагентов и обработка платежей с платформы, фискализация чеков в налоговую и ежеквартальная налоговая отчетность.

Руководитель отдела маркетинга занимается распределением рекламных бюджетов и утверждением медиаплана для продвижения от подчиненных.

SMM-специалист ответственен за выполнение работ, информирование и привлечение клиентов через социальные медиа, своевременное исполнение контент-плана и подготовке заявок для обработки администратором.

В задачи Директолога входит настройка контекстной рекламы и размещение объявлений платформы на тематических сайтах, блогах и поисковых системах.

Начальник IT отдела отвечает за функционирование платформы и распределение задач по ресурсам, а также планирование будущих работ с учетом потребностей клиента.

Разработчик платформы отвечает за написание программных решений и исправление ошибок в модулях платформы.

В задачи системного администратора платформы входит отслеживание неполадок и своевременное устранение аппаратных проблем платформы, а также резервное копирование данных системы и обработка входных потоков информации.

Руководитель образовательных курсов отвечает за распределение и разработку направлений обучения, на основе предложенных материалов от подчиненных ему преподавателей.

Преподаватель онлайн курсов занимается проведением занятий в сети и созданием учебных программ для удаленного обучения.

Преподаватель оффлайн курсов занимается выездными программами и организованными мероприятиями по обучению на площадках и так же в его обязанности входит создание учебных программ для очного обучения.

На рисунке 17 изображена IDEF0 диаграмма деятельности Сетевой инженерно-технической школы.

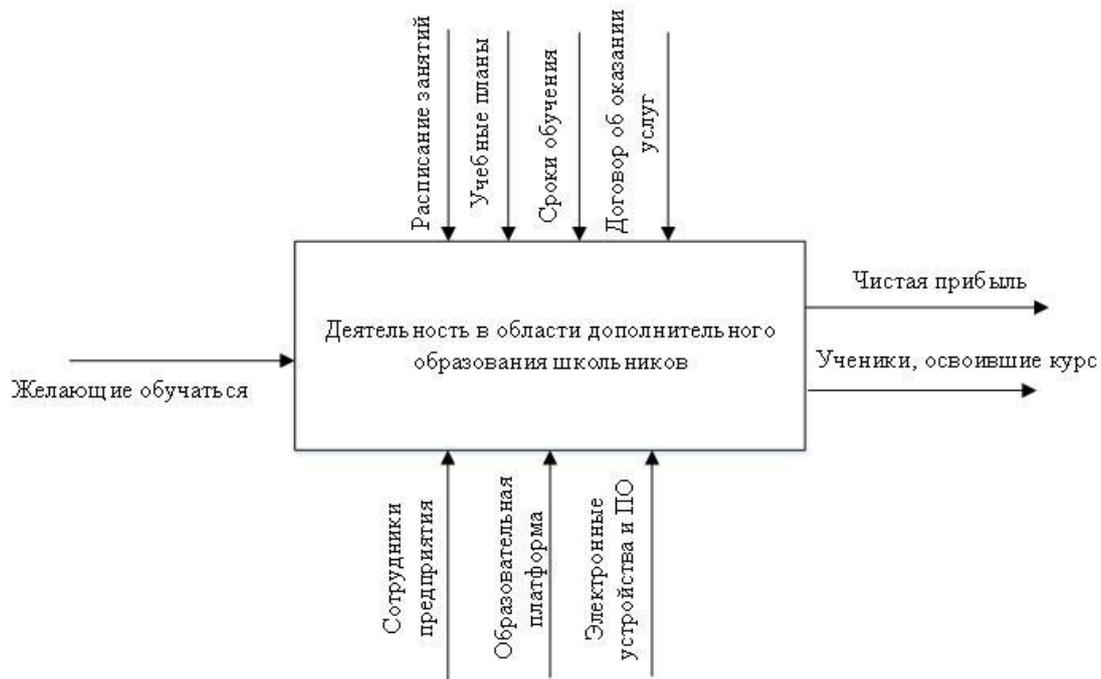


Рисунок 17 – Диаграмма деятельности Сетевой инженерно-технической школы²⁸

На входе процесса желающие обучаться в СИТШ. На выходе – чистая прибыль, а также ученики, освоившие курс. Управляющим воздействием является расписание занятий, учебные планы, сроки обучения, договоры об оказании услуг с учениками. Механизмами являются сотрудники предприятия, образовательная платформа, электронные устройства и ПО.

На рисунке 18 изображена диаграмма IDEF0 2 уровня детализации деятельности Сетевой инженерно-технической школы. Диаграмма содержит четыре блока: привлечение клиентов, обработка клиента, обучение ученика на курсе, проведение контрольных испытаний.

СИТШ занимается продвижением и рекламой образовательных курсов, с помощью чего получает клиентов. Желающие обучаться, которые наткнулись на рекламу и заинтересовались предложением, связываются с администратором, и в случае положительного ответа заключают договор на получение образовательных услуг со школой. После получения оплаты ученики получают

²⁸ Составлено автором по:[59]

доступ к образовательной платформе, проходят обучение и сдают промежуточные тесты, а также контрольный экзамен. Если экзамен пройден успешно, то ученик может получить сертификат о прохождении обучения.

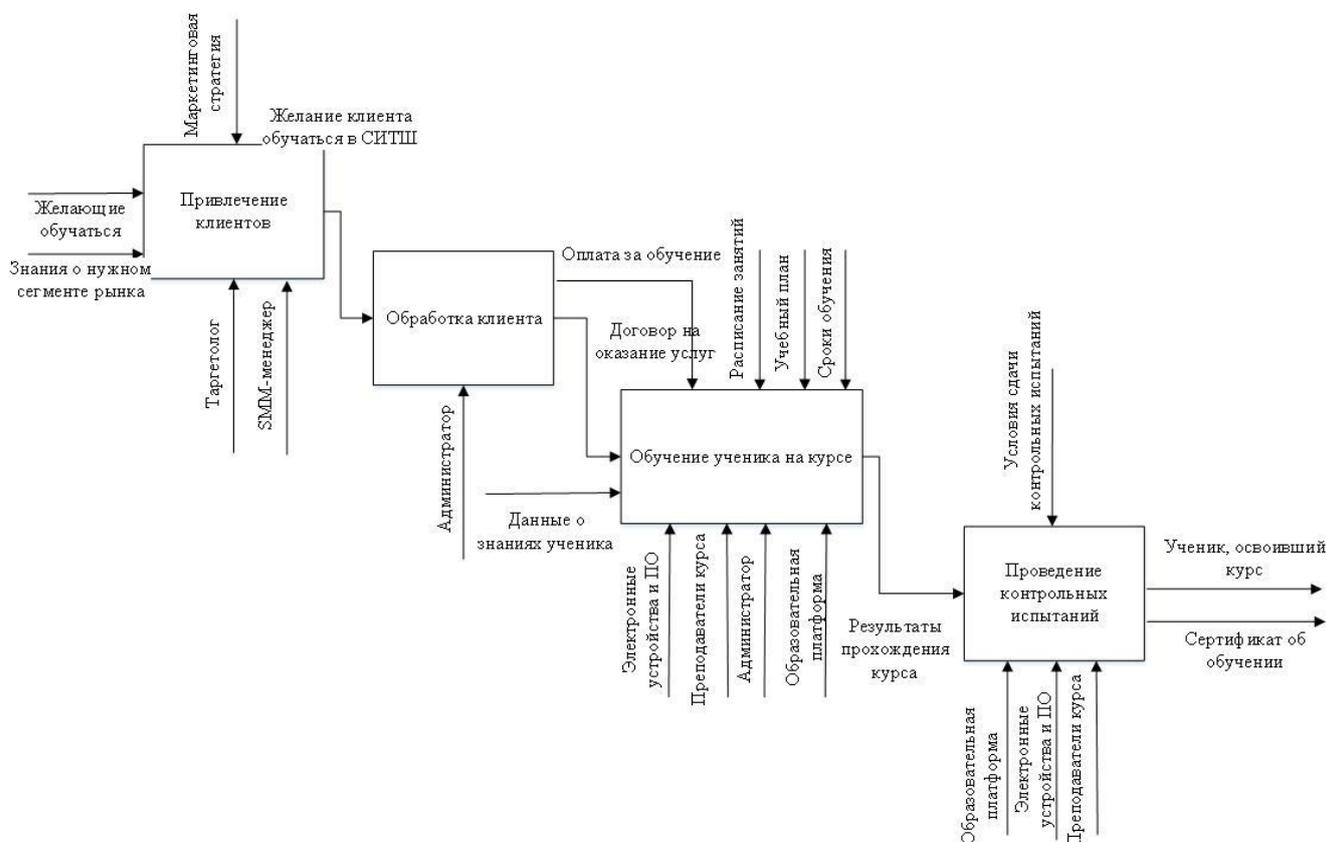


Рисунок 18 – Диаграмма IDEF0 деятельности СИТШ²⁹

Результатами этапа «Привлечение клиентов» будут:

1. Понимание сегмента потребителей, на которых будет направлена реклама.
2. Приведенные клиенты, желающие получить услугу.
3. После того как клиенты получили рекламу и готовы изучить продукт, на этапе «Заключение договора с клиентом» проводится коммуникация с будущим учеником (или его представителем). Этот этап очень важен, поэтому эффективная коммуникация будет являться залогом для результатов.
4. Получение договора на оказание образовательных услуг.
5. Оплата курса учеником.

²⁹ Составлено автором по: [59]

Результатом обучения на курсе является успешное выполнение всех практических заданий и выполнения тестов. Таким образом, на этапе «Проведение контрольных испытаний» после сдачи экзамена ученик получает Сертификат о прохождении курса. Полный процесс обучения в Сетевой инженерно-технической школе представлен на рисунке 19.

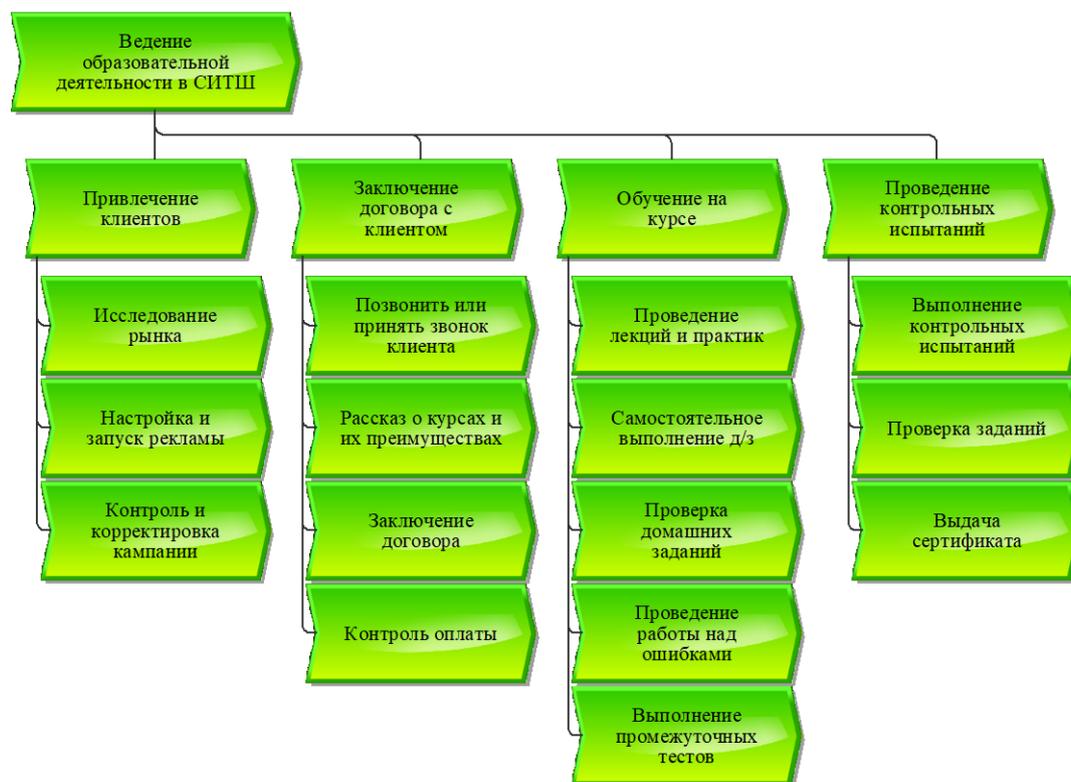


Рисунок 19 – Модель Process Landscape бизнес-процесса обучения в СИТШ³⁰

3.1.5 Описание информационной и технологической архитектуры предприятия

Информационная инфраструктура предприятия состоит из следующих элементов:

- компьютеры и серверы;
- данные и средства хранения данных;
- программное обеспечение серверов и рабочих станций;
- оргтехника (принтеры, копиры, сканеры).

Использование информационной инфраструктуры обеспечивает:

³⁰ Составлено автором по:[47]

- увеличение темпа работы сотрудников организации за счет обмена данными в электронном формате и снижение риска потери «устной» информации;
- быстрый обмен данными между подразделениями;
- использование общих ресурсов и файлов, находящихся в сети;
- доступ в глобальную сеть;
- использование электронной почты.

На рисунке 20 представлена ИТ-инфраструктура Сетевой инженерно-технической школы.

Выделяется ряд программных продуктов, которые используются в работе предприятия.

- для планирования проектов и их управления используются основные средства пакета Microsoft Office, Trello, Slack;
- для кадрового учета и операций с заработной платой сотрудников используются продукты компании 1С: Бухгалтерия, ЗУП;
- для автоматизации образовательной деятельности используется СДО система;
- для автоматизации сертификации пользователей используется CMS система Wordpress.

На рисунке 21 можно рассмотреть модель информационной системы предприятия, где отражены все информационные системы, существующие на предприятии и используемые сервисы.

Связь бизнес-процессов и приложений отображена на рисунке 22.

Процессы управления подразумевают использование таких приложений, как Stack, Trello, MS Office.

Основные бизнес-процессы, связанные с операционной деятельностью, подразумевают использование программного обеспечения типа Camptasia studio, СДО, Google Chrome, MS Office. Проектная деятельность - ARISExpress, Business Studio, GoogleChrome, MS Visio и др. продуктов MS Office.

Обеспечивающие процессы подразумевают использование ИС: Бухгалтерия, 1С: Зарплата, СДО, MS Office, Google Chrome.

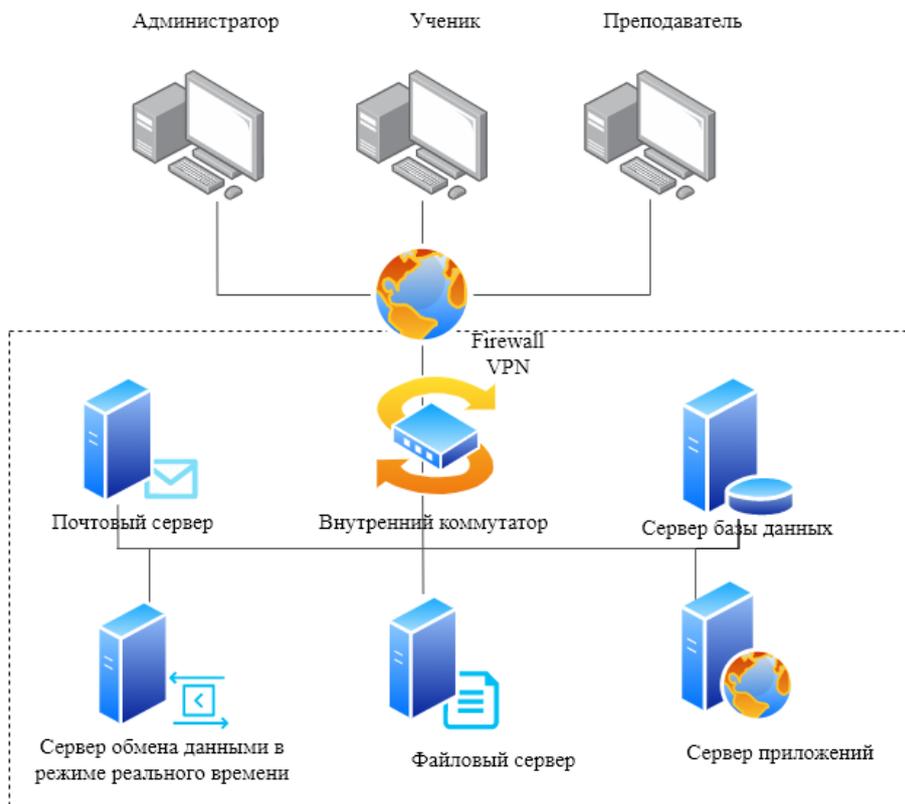


Рисунок 20 – ИТ-инфраструктура Сетевой инженерно-технической школы³¹



Рисунок 21 – Модель информационных систем и сервисов³²

³¹ Составлено автором по: [60, 61, 62, 63]

³² Составлено автором по: [60, 62, 64]

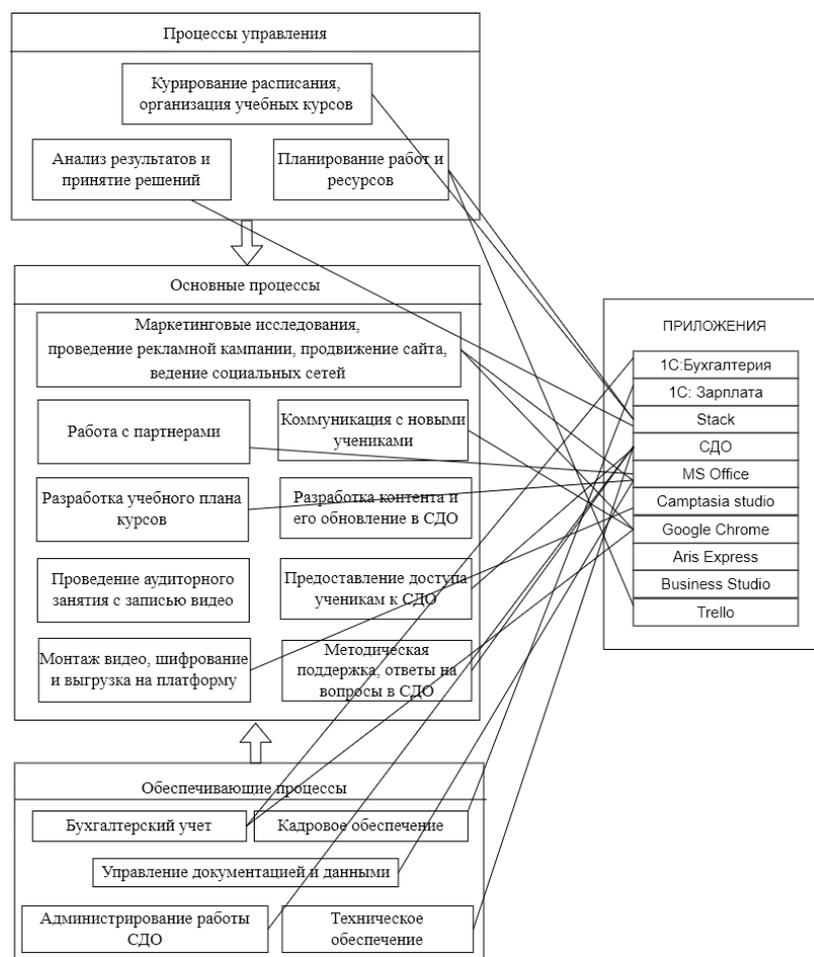


Рисунок 22 – Связь бизнес-процессов и приложений³³

Таким образом, описана полная модель предприятия Сетевая инженерно-техническая школа на всех уровнях архитектуры: бизнес-стратегия, операционная деятельность, архитектура приложений и ИТ-инфраструктура.

3.2 РАЗРАБОТКА БИЗНЕС-ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ РЕПЕТИТОРА С УЧЕНИКОМ НА БАЗЕ КУРСА СИТШ

3.2.1 Описание бизнес-процесса самостоятельного обучения ученика на онлайн-курсе с использованием образовательной платформы и оценка затрат

Рассмотрим процесс самостоятельного обучения ученика на онлайн-курсе с использованием образовательной платформы (рисунок 23). При

³³ Составлено автором по: [60, 62, 64]

самостоятельной работе ученик по видеолекциям, которые в среднем продолжительностью 90 минут, изучает материал – теория и практика еженедельно. В процессе обучения обучающийся делает конспект в отдельных тетрадях для теории и практики. После изучения ученик ежедневно выполняет по одной задаче на самостоятельное решение. Нормативное время, которое отводится на решение – 25 минут ежедневно. Затем полученные ответы вносятся в форму для проверки, где указывается, верно ли решена задача. При наличии вопросов по материалу или по задачам ученик может задать их на форуме. Преподаватель запишет ответ в видео или просто ответит в сообщении. Также ученик может вернуться к видео и перерешать задачи, в которых допустил ошибку.

С точки зрения процессного подхода был описан процесс обучения ученика с репетитором на основе оценки времени, затраченного на каждый этап бизнес-процесса каждым участником процесса, с рядом допущений. Рассматривалось два подхода: классический процесс работы репетитора с личными встречами и при самостоятельной работе ученика по онлайн-курсу (таблица 11). Данный расчет представлен для более детального понимания методики проведения онлайн-курса.

В таблице 11 и дальнейших расчетах в итоговых строках будут рассчитываться следующие показатели по каждому бизнес-процессу:

1. Цена за 1 час работы ученика, которую платит родитель. Показатель эквивалентен финансовым затратам родителя за 1 академический час работы ученика $C_{\text{род}}$ из формулы 4:

$$C_{\text{род}} = \frac{C_{\text{час}} * T_{\text{совм}} + C_{\text{курс}}}{T_{\text{учен}}} \quad (4)$$

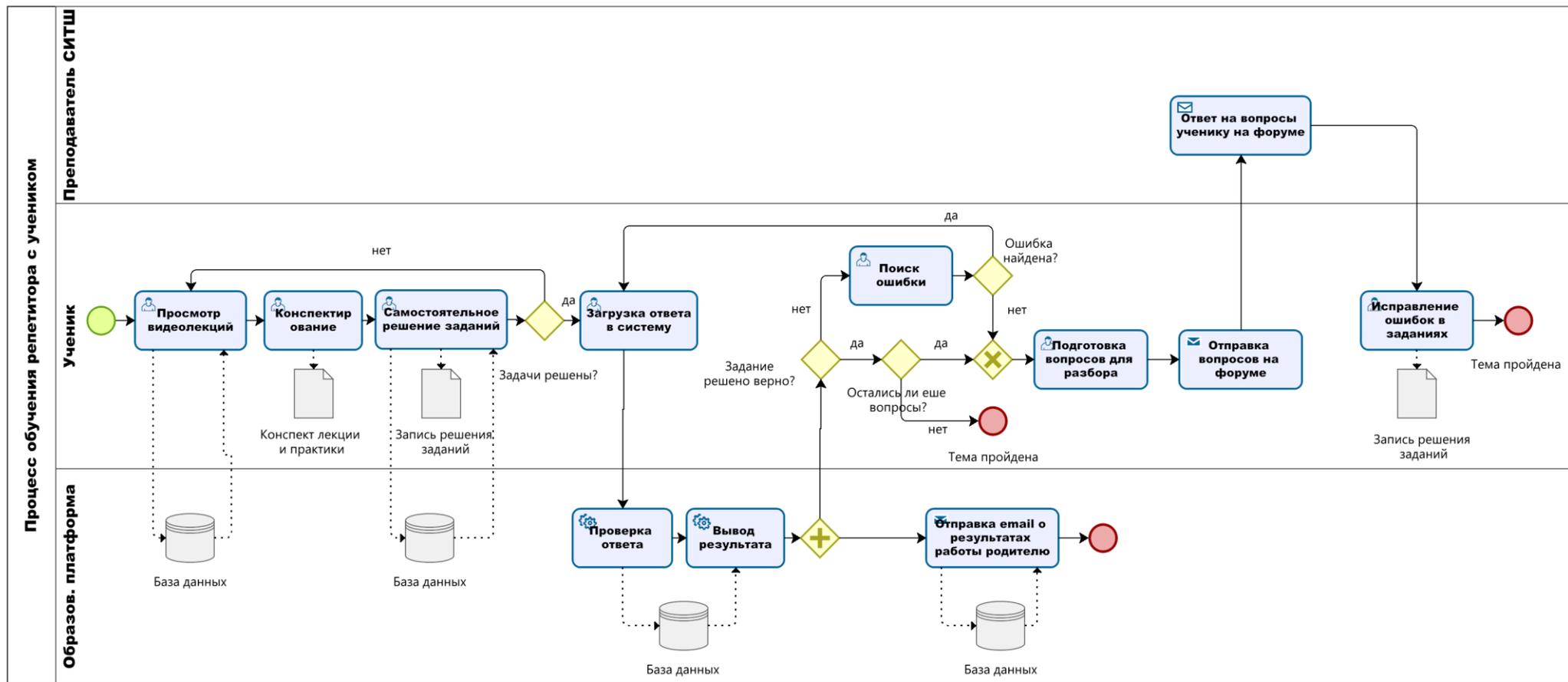


Рисунок 23– Модель процесса самостоятельного обучения ученика на онлайн-курсе в нотации BPMN³⁴

³⁴ Составлено автором по: [65, 66]

2. Себестоимость 1 академического часа репетитора, рассчитываемая по формуле 5:

$$C_{\text{ак.ч.}} = n * \frac{C_{\text{час}} * T_{\text{совм}}}{T_{\text{реп}}} \quad (5)$$

Допущения, которые были выбраны для расчета:

1. Показатель нормативной стоимости академического часа репетитора $C_{\text{час}} = 500$ руб.
2. Стоимость затрат на покупку онлайн-курса и работу на образовательной платформе $C_{\text{курс}} = 2400$ руб в месяц. В расчете на 1 занятие – 300 руб.

Таблица 11 – Сравнение бизнес-процессов при классическом подходе и при самостоятельной работе ученика по онлайн-курсу³⁵

Виды работ бизнес-процессов	Затраченное время при обучении AS IS*		Затраченное время при обучении по ТО ВЕ*	
	Время ученика, мин	Время педагога, мин	Время ученика, мин	Время педагога, мин
Подготовка к занятию	0	2*15 = 30 мин	0	0
Изучение материала	2*60 = 120 мин	2*60 = 120 мин	2*90 = 180 мин (теория+практика)	0
Самостоятельное решение задач	2*60 = 120 мин	0	5*25 = 125 мин	0
Проверка заданий	2*5 = 10 мин	2*5 = 10 мин	0	0
Разбор ошибок, исправление	2*20 = 40 мин	2*20 = 40 мин	0**	0
Выдача домашнего задания	2*5 = 10 мин	2*5 = 10 мин	0	0
ИТОГО, ак.ч.:	6,6 = 2,6 (сам.) + 4 (вместе)	4,66 = 0,66 (сам.) + 4 (вместе)	6,77+	0
Итого цена за 1 ак.ч. работы ученика, руб.	500*4/6,6= 303		300*2/7= 85	

³⁵ Составлено автором по: [21, 66]

Окончание таблицы 11 – Сравнение бизнес-процессов при классическом подходе и при самостоятельной работе ученика по онлайн-курсу

Виды работ бизнес-процессов	Затраченное время при обучении AS IS*		Затраченное время при обучении по ТО ВЕ*	
	Время ученика, мин	Время педагога, мин	Время ученика, мин	Время педагога, мин
Итого себестоимость 1 ак.ч. репетитора, руб./ак.ч.		$500 \cdot 4 / 4,66 = 429$		-
Итого затраты на систему, руб.	-		$300 \cdot 2 = 600$	

*При графике занятий 2 раза в неделю по 90 мин (2 ак. ч.), суммарное время за неделю.

**В зависимости от вопросов к методическому центру. Педагог в работе не участвует.

Таким образом, по формулам 3 и 4 были рассчитаны итоговые строки в таблице по процессам при классическом подходе и при самостоятельном обучении на курсе.

На рисунке 24 и 25 представлена визуализация работы ученика в течение одной недели при классическом подходе и самостоятельном обучении на курсе, где закрашенные ячейки указывают дни занятости ученика, а стрелками потоки данных, которыми обмениваются участники. Схема представлена для иллюстрации интенсивности и регулярности нагрузки при обучении. При сравнении рисунков выше видно, что регулярность занятий и интенсивность потоков между участниками выше при втором методе обучения.

Участник \ День недели	ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
Репетитор		Выдача задания Выдача материала Разбор ошибок			Выдача задания Выдача материала Разбор ошибок		
Ученик		Показ задания			Показ задания		

Рисунок 24 – Регулярность занятости ученика при обучении и потоки данных (классический подход индивидуальной работы ученика с репетитором)³⁶

Участник \ День недели	ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
Ученик		Доставка теста Сдача теста Результаты теста	Доставка теста Сдача теста Результаты теста		Доставка теста Сдача теста Результаты теста	Доставка теста Сдача теста Результаты теста	Доставка теста Сдача теста Результаты теста
Система	Доставка видеоконтента			Доставка видеоконтента			

Рисунок 25 – Регулярность занятости ученика при обучении и потоки данных (самостоятельная работа ученика по онлайн-курсу)³⁷

3.2.2 Разработка бизнес-процесса обучения репетитора с одним учеником и оценка затрат в бизнес-процессах

После изучения методики онлайн-курса перейдем к разработке бизнес-процесса обучения репетитора с одним учеником. Начнем с построения модели AS-IS.

³⁶ Составлено автором по:[65]

³⁷ Составлено автором по: [21, 60]

Модель AS-IS – это модель «как есть», то есть модель существующего процесса. Обследование процессов является обязательной частью любого проекта создания или развития системы. Построение функциональной модели AS-IS позволяет четко зафиксировать, какие процессы осуществляются на предприятии, какие информационные объекты используются при выполнении функций различного уровня детализации. Функциональная модель AS-IS является отправной точкой для анализа потребностей предприятия, выявления проблем и «узких» мест и разработки проекта совершенствования деловых процессов. Модель AS-IS позволяет выяснить, «что и как мы делаем сейчас» перед тем, как определить то, «что и как будет делаться завтра». Анализ функциональной модели AS-IS позволяет понять, где находится проблемная ситуация, в чем будут состоять преимущества новых процессов и каким изменениям подвергнется существующая структура организации процесса [8].

На рисунке 26 изображена модель AS-IS процесса обучения ученика с репетитором. Классический процесс занятий инициируется преподавателем, а именно это запланированное занятие, согласованное в расписании участников процесса. При условии, что занятие проводится не впервые, ученик выполняет самостоятельное домашнее задание. До начала занятия также репетитор просматривает и подготавливает нужные для следующего занятия материалы. При встрече выполняется проверка домашнего задания и разбор возникших вопросов и ошибок в работе. Затем репетитор рассказывает новый материал, объясняет задачи и выполняется совместная работа. В конце занятия репетитор выдает домашнее задание на самостоятельную работу.

Описанная модель выявила ряд недостатков существующего процесса.

Со стороны репетитора:

1. Участвует практически во всех работах бизнес-процесса, за исключением самостоятельного решения задач.
2. Некоторые бизнес-процессы являются рутинными, и при наличии большого числа учеников тратится значительное время в общей сумме (например,

подготовка материала перед каждым занятием, рассказ одного и того же материала, выдача домашнего задания).

3. Часть процессов занимают время занятия неэффективно – при проверке домашнего задания ученик не участвует, а просто ждет.

Со стороны ученика:

1. Должен подробно и корректно записывать домашнее задание, чтобы выполнить его полностью. Иначе есть риск что-то забыть, и тогда самостоятельная работа не пройдет максимально эффективно.
2. Подробно записывает материал лекции, чтобы была возможность к нему вернуться при выполнении самостоятельной работы, и у него нет возможности вдуматься в него. После закрытия всех формальных вопросов (проверка самостоятельной работы, разбор ошибок, выдача нового задания) на освоение нового материала, обсуждение вопросов по нему остается не так много времени.

Таким образом, полученные результаты анализа модели AS-IS позволяют сделать вывод о том, что есть необходимость автоматизировать часть процессов, чтобы повысить эффективность и привлекательность занятий в связи с развитием и популяризацией образовательных онлайн технологий. Для этого предлагается внедрение образовательного онлайн-курса по технологии решения задач Сетевой инженерно-технической школы совместно с методической и IT-поддержкой в процесс работы репетитора с учениками.

На рисунке 27 представлена модель TO-BE бизнес-процесса обучения ученика с репетитором после внедрения онлайн-курса на образовательной платформе. Теперь ученик основную часть обучения может выполнять самостоятельно, а репетитор выступает в роли тьютора. Обучение проходит по материалам онлайн-курса с освоением технологии, которая также позволит улучшить результаты решения задач школьником.

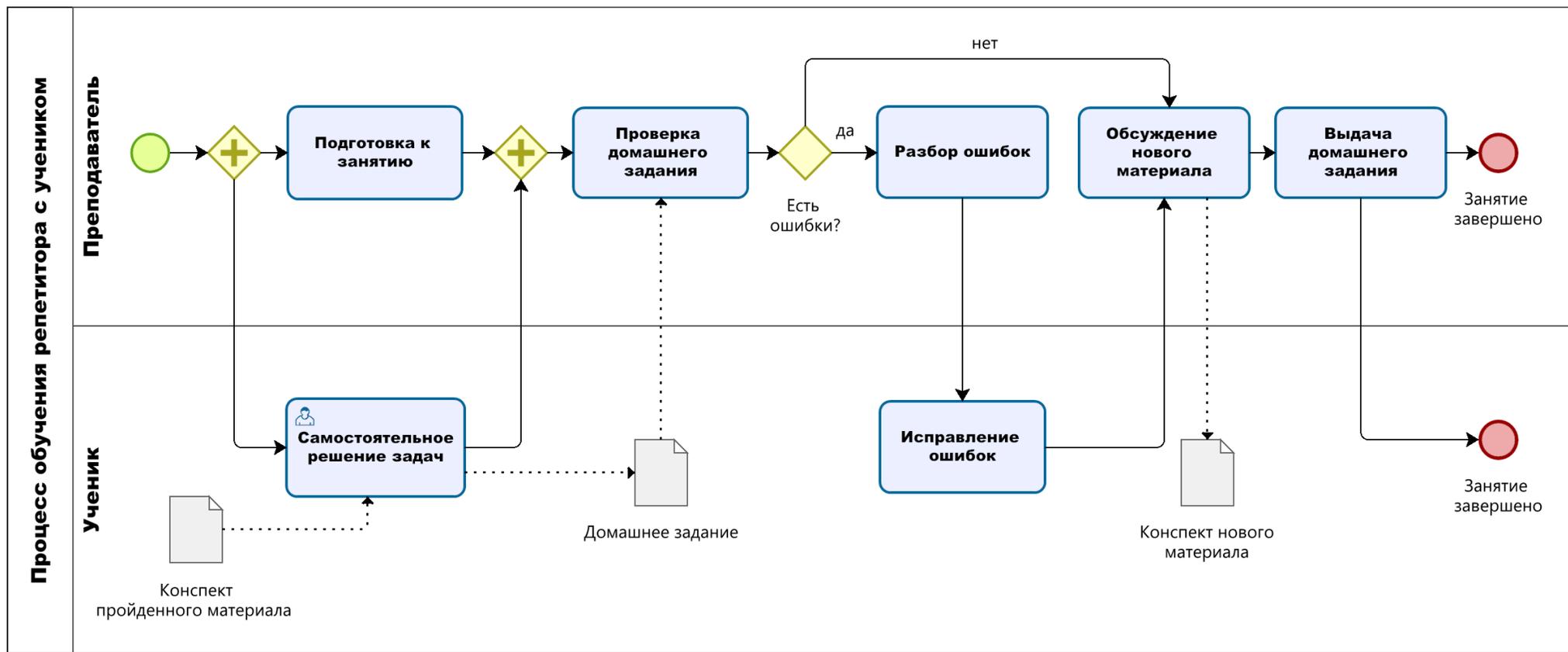


Рисунок 26 – Модель AS-IS процесса обучения репетитора с учеником при классическом подходе в нотации BPMN³⁸

³⁸ Составлено автором по: [65, 66]

Ученик изучает материал самостоятельно по видео лекциям по теории и практике, ежедневно выполняет домашние задания и проверяет ответ на платформе. Результаты, полученные учеником, ежедневно направляются репетитору на почту для контроля процесса освоения материала и соблюдения технологии обучения. Ежеженедельно ученик выполняет разбор ошибок с репетитором, задает вопросы и закрывает необходимые пробелы.

Можно выделить некоторые плюсы данного подхода.

Со стороны ученика:

1. Получает навык самостоятельного обучения, что будет полезно для дальнейшего обучения;
2. Имеет возможность вернуться к материалу при наличии вопросов, сразу перерешать и найти ошибку;
3. Не требуется записывать домашнее задание – все есть в системе;
4. Имеет возможность вникнуть в материал и при оставшихся вопросах лично задать преподавателю и разобрать их.

Со стороны репетитора:

1. Не тратит свое время на рутинные задачи (подготовку материала, проверку заданий, выдачу домашнего задания) и автоматизирует их выполнение;
2. Имеет возможность контролировать процесс и успехи для информирования родителей при необходимости;
3. Имеет возможность потратить освободившееся время на творческий процесс и личное общение с учеником при разборе ошибок.

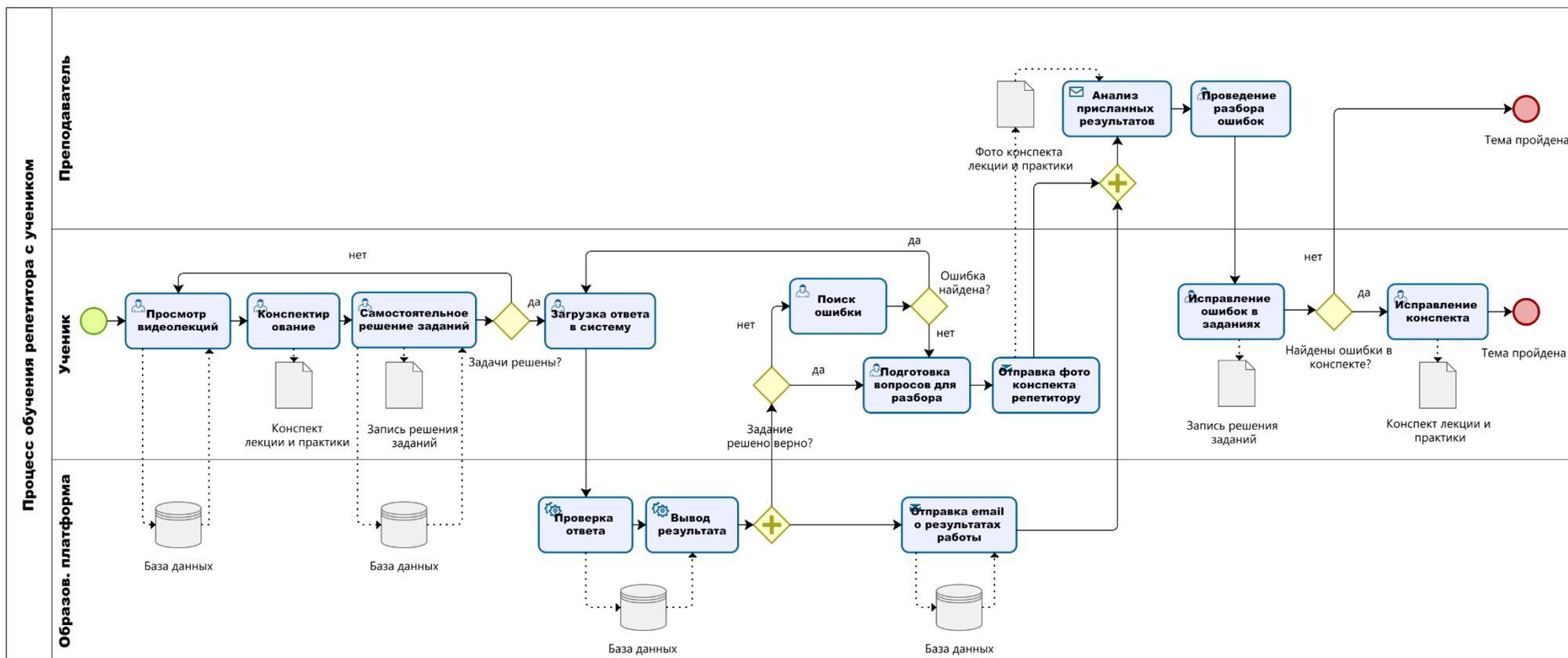


Рисунок 27 – Модель TO-VE процесса обучения репетитора с учеником с использованием онлайн-курса в нотации

BPMN³⁹

³⁹ Составлено автором по: [65, 66]

На рисунке 28 и 29 представлена визуализация работы ученика в течение одной недели при классическом подходе и с использованием в работе онлайн-курса, где закрашенные ячейки указывают дни занятости ученика, а стрелками потоки данных, которыми обмениваются участники. Схема представлена для иллюстрации интенсивности и регулярности нагрузки при обучении.

Участник \ День недели	ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
Репетитор		Выдача задания Выдача материала Разбор ошибок			Выдача задания Выдача материала Разбор ошибок		
Ученик		Показ задания			Показ задания		

Рисунок 28 – Регулярность занятости ученика при обучении и потоки данных (классический подход репетитора с учеником)⁴⁰

Участник \ День недели	ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
Репетитор		Отправка концепта Разбор ошибок			Отправка концепта Разбор ошибок		
Ученик		Сдача теста Результаты теста	Сдача теста Результаты теста		Сдача теста Результаты теста	Сдача теста Результаты теста	Сдача теста Результаты теста
Система	Доставка видеоконтента	Доставка теста	Доставка теста	Доставка видеоконтента	Доставка теста	Доставка теста	Доставка теста

Рисунок 29 – Регулярность занятости ученика при обучении и потоки данных (при использовании онлайн-курса)⁴¹

⁴⁰ Составлено автором по: [65]

⁴¹ Составлено автором по: [21, 60, 66]

Таким образом, регулярность занятий для ученика увеличивается, соответственно улучшается результат (при соблюдении технологии обучения), при этом репетитор освобождает свое время для более интересных задач.

Для оценки ключевых показателей с точки зрения процессного подхода был описан процесс обучения ученика с репетитором на основе оценки времени, затраченного на каждый этап бизнес-процесса каждым участником процесса, с рядом допущений. Рассматривалось два подхода: классический процесс работы репетитора с личными встречами и с использованием в работе с репетитором онлайн-курса. В таблице 12 показано, что время педагога при внедрении онлайн-курса в работе с учеником будет тратиться на мониторинг в системе и контроль работы подопечного, а также на разбор ошибок. На данном этапе происходит не только обсуждение вопросов, но и проверка конспекта ученика на начальных этапах работы и исправление ошибок по результатам самостоятельной работы.

Таблица 12 – Сравнение бизнес-процессов при классическом подходе и при внедрении онлайн-курса в работе с учеником⁴²

Виды работ бизнес-процессов	Затраченное время при обучении AS IS*		Затраченное время при обучении TO BE	
	Время ученика, мин	Время педагога, мин	Время ученика, мин	Время педагога, мин
Подготовка к занятию	0	2*15 = 30 мин	0	15 мин (мониторинг в системе)
Изучение материала	2*60 = 120 мин	2*60 = 120 мин	2*90 = 180 мин (теория+практика)	0
Самостоятельное решение задач	2*60 = 120 мин	0	5*25 = 125 мин	0
Проверка конспекта	0	0	10 мин (отправка фото)	0
Проверка заданий	2*5 = 10 мин	2*5 = 10 мин	0	0
Разбор ошибок, исправление	2*20 = 40 мин	2*20 = 40 мин	2*90 = 180 мин*	2*90 = 180 мин* (+разбор конспекта)

⁴² Составлено автором по: [21, 66]

Окончание таблицы 12 – Сравнение бизнес-процессов при классическом подходе и при внедрении онлайн-курса в работе с учеником

Виды работ бизнес-процессов	Затраченное время при обучении AS IS*		Затраченное время при обучении TO BE	
	Время ученика, мин	Время педагога, мин	Время ученика, мин	Время педагога, мин
Выдача домашнего задания	2*5 = 10 мин	2*5 = 10 мин	0	0
ИТОГО, ак. ч.:	6,6 = 2,6 (сам.) + 4 (вместе)	4,66 = 0,66 (сам.) + 4 (вместе)	11 = 7 (сам.) + 4 (вместе)	4,33 = 0,33 (сам.) + 4 (вместе)
Итого цена за 1 ак.ч. работы ученика, руб.	500*4/6,6=303		(500*4+600)/11=236	
Итого себестоимость 1 ак.ч. репетитора, руб./ак.ч.		500*4/4,66=429		500*4/4,33=461
Итого затраты на систему, руб.			300*2=600	

*При графике занятий 2 раза в неделю по 90 мин (2 ак. ч.), суммарное время за неделю

По формулам 3 и 4 были рассчитаны итоговые строки показателей финансовых затрат родителя за 1 академический час $C_{\text{род}}$ и себестоимость академического часа работы репетитора $C_{\text{ак.ч.}}$ в таблице 12 по процессам при классическом подходе и при использовании курса в работе.

Данные в таблице 12 позволяют провести конечный расчет оценки затрат обоих процессов – до внедрения и после внедрения изменений с увеличением количества учеников – мини-группа до 10 человек (таблица 13 и 14).

Таблица 13 – Расчет ключевых показателей при классическом подходе работы в мини-группе⁴³

⁴³ Составлено автором по: [45, 66]

Количество учеников (n)	Стоимость 1 академического часа для 1 ученика ($C_{\text{час}}$)	Стоимость занятия для репетитора ($C_{\text{общ}}$)	Себестоимость академического часа репетитора, ($C_{\text{ак.ч.}}$)	Финансовые затраты родителя за 1 академический час работы ученика, $C_{\text{род.}}$
1	500	500	429	303
2	350	700	601	212
3	300	900	773	182
4	300	1200	1030	182
5	280	1400	1202	170
6	250	1500	1288	152
7	250	1750	1502	152
8	250	2000	1717	152
9	250	2250	1931	152
10	250	2500	2146	152

Таблица 14 – Расчет ключевых показателей при использовании онлайн-курса при работе в мини-группе⁴⁴

Количество учеников (n)	Стоимость 1 академического часа для 1 ученика ($C_{\text{час}}$)	Стоимость занятия для репетитора ($C_{\text{общ}}$)	Себестоимость академического часа репетитора, ($C_{\text{ак.ч.}}$)	Финансовые затраты родителя за 1 академический час работы ученика, $C_{\text{род.}}$
1	500	500	462	236
2	350	700	647	182
3	300	900	831	164
4	300	1200	1109	164
5	280	1400	1293	156
6	250	1500	1386	145
7	250	1750	1617	145
8	250	2000	1848	145
9	250	2250	2079	145
10	250	2500	2309	145

По расчетам видно, что себестоимость академического часа репетитора $C_{\text{ак.ч.}}$ выше при использовании онлайн-курса, а финансовые затраты родителя ниже при той же стоимости занятия.

Таким образом, для расчета конечной эффективности по формуле 8 бизнес-процессов рассмотрим изменение каждого показателя:

⁴⁴ Составлено автором по:[45, 66]

$$\Theta = \frac{\sum P}{\sum Z} = \frac{Q}{3(C_{\text{род}}, T_{\text{реп.}})} \quad (8)$$

1. Согласно проведенному исследованию на нескольких учениках, качество решения задач Q увеличивается при решении задач с использованием методов табличного и физического анализа, а также увеличивается число успешно решенных задач школьником $k_{\text{успех}}$ за единицу времени.
2. По результатам расчета в таблицах 13 и 14 мы видим, что финансовые затраты родителя $C_{\text{род}}$ снижаются по сравнению с методом занятий по старой методике от 4 до 22% в зависимости от числа учеников в группе.
3. Время репетитора $T_{\text{реп}}$, затраченное на процесс, снижается на 7%, при этом данное время направлено на решение творческих задач, а не рутины.

В результате полная эффективность бизнес-процесса TO BE выше по сравнению с процессом AS IS.

3.2.3 Разработка бизнес-процесса обучения репетитора при совместном просмотре курса с мини-группой и оценка затрат

Для дальнейшего сравнения нового бизнес-процесса обучения репетитора при совместном просмотре с учениками видеоматериалов условимся, условимся, что данный процесс при классическом подходе в модели AS-IS совпадает по последовательности и составу работ с классическим подходом при работе с 1 учеником, модель которого изображена на рисунке 26 выше.

Рассмотрим бизнес-процесс работы с мини-группой в том случае, если просмотр видеоматериалов и разбор домашних заданий будет осуществляться совместно с репетитором. На рисунке 30 изображена модель TO BE процесса данного процесса.

На рисунке 31 и 32 представлена визуализация работы ученика в течение одной недели при классическом подходе работы в мини-группе и при совместном просмотре материала онлайн-курса, где закрашенные ячейки указывают дни занятости ученика, а стрелками потоки данных, которыми

обмениваются участники. Схема представлена для иллюстрации интенсивности и регулярности нагрузки при обучении.

Участник \ День недели	ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
Репетитор		Выдача задания Выдача материала Разбор ошибок			Выдача задания Выдача материала Разбор ошибок		
Ученик		Показ задания			Показ задания		

Рисунок 31 – Регулярность занятости ученика при обучении и потоки данных (классический подход репетитора с мини-группой)⁴⁵

Участник \ День недели	ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
Репетитор		Выдача задания Выдача материала Разбор ошибок			Выдача задания Выдача материала Разбор ошибок		
Ученик		Показ задания			Показ задания		
Система		Доставка заданий Доставка видеоконтента	Методическая поддержка		Доставка заданий Доставка видеоконтента	Методическая поддержка	

Рисунок 32 – Регулярность занятости ученика при обучении и потоки данных (при совместном просмотре материалов курса)⁴⁶

⁴⁵ Составлено автором по: [65]

⁴⁶ Составлено автором по: [21, 60, 66]

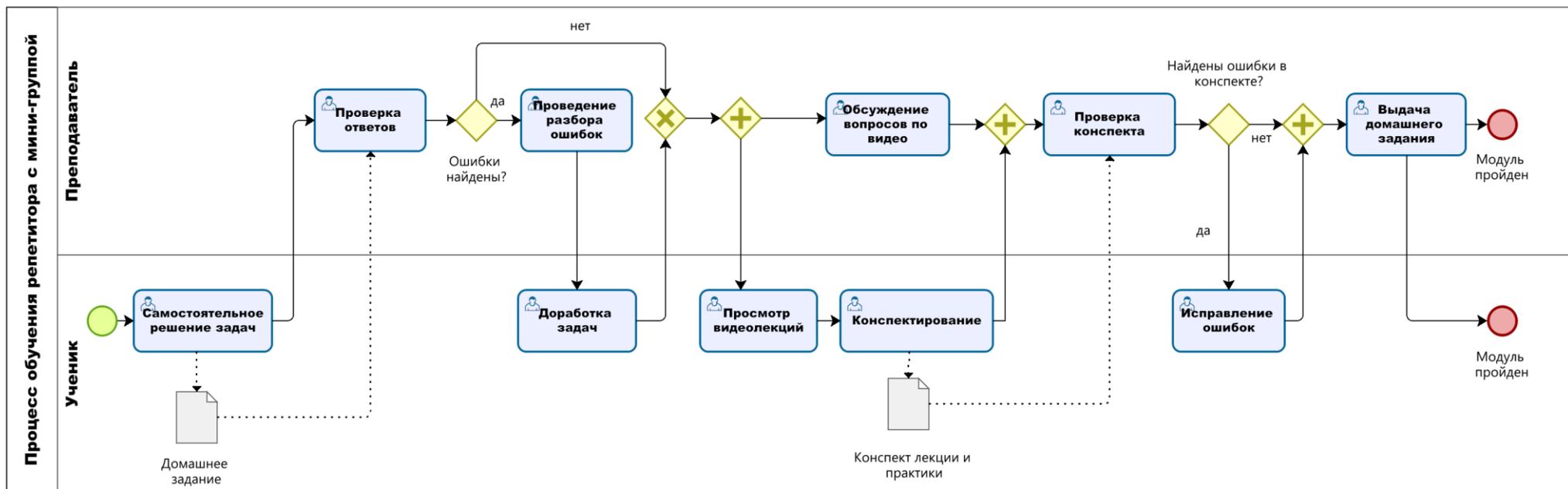


Рисунок 30 – Модель TO-VE процесса обучения репетитора с мини-группой при совместном просмотре видеоматериалов в нотации BPMN⁴⁷

⁴⁷ Составлено автором по: [65, 66]

Аналогично таблицам 13 и 14 был выполнен расчет времени по видам работ процессов классического подхода в работе с мини-группой и при совместном просмотре материалов онлайн-курса с учениками на занятии (таблица 15).

Таблица 15 – Сравнение бизнес-процессов при классическом подходе работы в мини-группе и при совместной работе с учениками по онлайн-курсу⁴⁸

Виды работ бизнес-процессов	Затраченное время при обучении AS IS*		Затраченное время при обучении по TO BE	
	Время ученика, мин	Время педагога, мин	Время ученика, мин	Время педагога, мин
Подготовка к занятию	0	2*15 = 30 мин	0	0
Проверка заданий	2*5 = 10 мин	2*5 = 10 мин	2*5 = 10 мин	2*5 = 10 мин
Совместный разбор ошибок, исправление	2*30 = 60 мин	2*30 = 60 мин	2*15 = 30 мин*	2*15 = 30 мин
Изучение материала	2*60 = 120 мин	2*60 = 120 мин	90*2=180 мин (теория+практика)	90*2=180 мин (теория+практика)
Обсуждение вопросов по видео	0	0	2*10 = 20 мин*	2*10 = 20 мин*
Проверка конспекта	0	0	0	10 мин*
Выдача домашнего задания	2*5 = 10 мин	2*5 = 10 мин	2*5 = 10 мин	2*5 = 10 мин
Самостоятельное решение задач	2*60 = 120 мин	0	5*25 = 125 мин	0
ИТОГО, ак. ч.:	7,11 = 2,66 (сам.) + 4,45 (вместе)	5,11 = 0,66 (сам.) + 4,45 (вместе)	8,3 = 2,8 (сам.) + 5,5 (вместе)	5,7 = 0,2 (сам.) + 5,5 (вместе)
Итого цена за 1 час работы ученика, руб.	500*4,45/7,11= 312		(500*5,5+600)/8,3= 403	
Итого себестоимость 1 ак.ч. репетитора, руб./ак.ч.		500*4,45/5,11=4 35		500*5,5/5,7=482
Итого затраты на систему, руб.			300*2=600	

⁴⁸ Составлено автором по: [21, 66]

*Проверка конспекта один раз в 2 недели – 20 мин раз в 2 недели, 10 мин на 1 неделю;

Данные в таблице 15 позволяют провести конечный расчет оценки затрат обоих процессов – до внедрения и после внедрения изменений с увеличением количества учеников – мини-группа до 10 человек (таблица 16 и 17)

Таблица 16 – Расчет ключевых показателей при классическом подходе работы в мини-группе⁴⁹

Количество учеников (n)	Стоимость 1 академического часа для 1 ученика (С _{час})	Стоимость занятия для репетитора (С _{общ})	Себестоимость академического часа репетитора, (С _{ак.ч.})	Финансовые затраты родителя за 1 академический час работы ученика, С _{род.}
1	500	500	435	435
2	350	700	610	305
3	300	900	784	261
4	300	1200	1045	261
5	280	1400	1219	244
6	250	1500	1306	218
7	250	1750	1524	218
8	250	2000	1742	218
9	250	2250	1959	218
10	250	2500	2177	218

Таблица 17 – Расчет ключевых показателей при совместном просмотре онлайн-курса в мини-группе⁵⁰

Количество учеников (n)	Стоимость 1 академического часа для 1 ученика (С _{час})	Стоимость занятия для репетитора (С _{общ})	Себестоимость академического часа репетитора, (С _{ак.ч.})	Финансовые затраты родителя за 1 академический час работы ученика, С _{род.}
1	500	500	482	404
2	350	700	675	268
3	300	900	868	223
4	300	1200	1158	217
5	280	1400	1351	200
6	250	1500	1447	178
7	250	1750	1689	176
8	250	2000	1930	175
9	250	2250	2171	174
10	250	2500	2412	173

⁴⁹ Составлено автором по: [45, 66]

⁵⁰ Составлено автором по: [45, 66]

По расчетам видно, что себестоимость академического часа репетитора $C_{ак.ч.}$ выше при совместном просмотре онлайн-курса, а финансовые затраты родителя ниже при той же стоимости занятия.

Таким образом, для расчета конечной эффективности по формуле 8 бизнес-процессов рассмотрим изменение каждого показателя:

$$\Theta = \frac{\sum P}{\sum Z} = \frac{Q}{3(C_{род}, T_{реп.})} \quad (8)$$

1. Согласно проведенному исследованию на нескольких учениках, качество решения задач Q увеличивается при решении задач с использованием методов табличного и физического анализа, а также увеличивается число успешно решенных задач школьником $k_{успех}$ за единицу времени.
2. По результатам расчета в таблицах 16 и 17 мы видим, что финансовые затраты родителя $C_{род}$ снижаются по сравнению с методом занятий по старой методике от 7 до 20% в зависимости от числа учеников в группе. При увеличении числа учеников выгода увеличивается.
3. Время репетитора $T_{реп.}$, затраченное на процесс, увеличивается, но несмотря на это, себестоимость академического часа репетитора все равно растет.

В результате полная эффективность бизнес-процесса TO BE выше по сравнению с процессом AS IS.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения работы все поставленные задачи были решены. Получены следующие результаты:

1. Был проведен анализ текущей успеваемости школьников, который основывался на изучении результатов ЕГЭ за последние несколько лет. Анализ показал, что большинство учеников набирают в среднем 55–65 баллов по техническим предметам, а также количество выпускников, не набравших минимальных баллов увеличивается по некоторым предметам, что показывает низкий уровень среднего образования.
2. Были исследованы причины снижения результатов экзаменов выпускников. Одна из причин заключается в устаревших или не эффективных методиках преподавания при развивающихся образовательных технологиях. Пандемия показала, что дистанционное образование не выполняет свою задачу в полной мере и требуется изменение процесса обучения под соответствующие технологии.
3. Был исследован рынок репетиторов и рынок дополнительного образования. Сделано два вывода: рост спроса на дистанционные образовательные услуги и рост числа репетиторов показывает необходимость обучения начинающих репетиторов и совершенствования навыков действующих преподавателей. В качестве второго вывода рассматривается необходимость разработки методик для эффективной работы с использованием современных образовательных технологий, т. к. рынок репетиторов является важной частью образования школьников.
4. Была разработана концепция онлайн-курса для обучения репетиторов авторской методике решения задач СИТШ, проведена сегментация рынка и определены основные характеристики продукта на основе методики выявления потребностей потребителей CustDev, составлено уникальное торговое предложение.

5. Были разработаны различные вариации бизнес-процесса обучения ученика с репетитором с использованием онлайн-курса по технологии решения задач методом табличного анализа. По новым бизнес-процессам была разработана методика оценки эффективности на основе ключевых показателей и с математической точки зрения количественно оценена эффективность описанных процессов.

Более того, в ходе выполнения научной работы были определены рекомендации для дальнейшего исследования данной области и развития проекта. Проведенная оценка потенциальной эффективности разработанных бизнес-процессов требует экспериментальной проверки расчетов для ее подтверждения. Для этого запланирован запуск онлайн-курса для обучения репетиторов в Сетевой инженерно-технической школе, ведутся работы по включению методики решения задач в курс повышения квалификации учителей в Уральском федеральном университете, а также разрабатывается проект по открытию центра дополнительного образования для школьников в Донецкой области на базе Донецкого национального университета на основе описанных бизнес-процессов работы в мини-группе и образовательных продуктов СИТШ.

Повышения качества образовательной системы, а также цифровизация образования являются актуальными и значимыми направлениями. Данные цели совпадают с направлением и целями развития Российской Федерации в соответствии с указом президента В. В. Путина «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»: в рамках цели цифровой трансформации «...достижение «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики и социальной сферы, в том числе здравоохранения и образования, а также государственного управления» [67]. Разработанные бизнес-процессы, методики и образовательные продукты, на которых они основаны, представляют собой инструмент для достижения важных, в том числе государственных, целей.

Таким образом, в данной работе были разработаны рекомендации, направленные на улучшение процессов обучения школьников по естественно-научным дисциплинам в работе с репетиторами. Было проведено моделирование

бизнес-процессов, основанных на авторской технологии обучения по решению текстовых задач, разработана концепция продукта для обучения репетиторов данной методике в виде онлайн-курса, а также представлен расчет эффективности внедрения онлайн-курса по технологии решения задач в работе репетитора со школьником.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Что такое индустрия 4.0 и что нужно о ней знать. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/5e740c5b9a79470c22dd13e7> (дата обращения: 15.04.2022).
2. Цифровые технологии, изменяющие мир - цифровая трансформация [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://koptelov.info/publikatsii/digital_technology/ (дата обращения: 15.04.2022).
3. Бардашевич А. Н. Цифровая экономика и образование: проблемы взаимодействия / А.Н.Бардашевич // Проблемы современной экономики, N 4 (64), 2017 URL: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=6237> 33739 (дата обращения: 14.04.2022)
4. Al-Samarrai, S., M. Gangwar and P. Gala. 2020. The Impact of the COVID-19 Pandemic on Education Financing, World Bank, Washington, DC URL: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/33739> (дата обращения: 14.04.2022)
5. Рубцова, О.Г. Проблемы дистанционного обучения в вузе / О. Г. Рубцова // Символ науки: международный научный журнал. – 2020. - № 6. – С. 124–126. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43004875> (дата обращения: 15.06.2021)
6. Mukova L.A. Social and psychological aspects of distance learning (case study of bachelor students) // Psychology in Education. Herzens Russian Pedagogical University, 2020. Vol. 2, № 2. P. 157–165.
7. Рудых Л.Г. Дистанционное обучение в вузе: проблемы и перспективы / Л.Г.Рудых // Молодёжный вестник ИрГТУ. -№10 (2), 2020. – с. 158–162 URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43074576> (дата обращения: 15.05.2022).
8. Васильева М.И. Сравнительная характеристика динамики развития физической подготовленности студентов вуза в условиях дистанционного

- обучения/ М.И. Васильева // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2020. – № 6 (184). – с. 53–56 URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43775477> (дата обращения: 15.05.2022).
9. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». Качество приема в российские вузы: 2021. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.hse.ru/ege2021> (дата обращения: 20.04.2022).
10. Рейтинг регионов по итогам Всероссийской олимпиады 2021 года. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://olimpiada.ru/article/968> (дата обращения: 20.04.2022).
11. Hacker A. Is Algebra Necessary? The New York Times, 2012, 28 July. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.nytimes.com/2012/07/29/opinion/sunday/is-algebra-necessary.html> (дата обращения: 20.04.2022).
12. Арнольд В. «Нужна ли в школе математика?» // Скепсис: научно-просветительский журнал. [Электронный ресурс] – Режим доступа: scepsis.net/library/id_649.html (дата обращения: 15.05.2022).
13. Сайт «Подбор слов Яндекса» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://wordstat.yandex.ru/> (дата обращения: 15.05.2022).
14. Официальный сайт «Школа репетиторов Анны Георгиевны Малковой». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ege-study.ru/shkola-repetitorov-anny-malkovoj/> (дата обращения: 15.05.2022).
15. Официальный сайт «Школа репетиторов Московского государственного университета МГПУ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ino.mgpu.ru/articles/shkola-repetitorov/> (дата обращения: 15.05.2022).
16. Официальный сайт «Фоксфорд» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://foxford.ru/> (дата обращения: 15.05.2022).
17. Официальный сайт «Институт повышения квалификации и переподготовки» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://педобучение.рф/> [Электронный ресурс] – Режим доступа

18. Учебно-методический портал «УчМет» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.uchmet.ru/about/> [Электронный ресурс] – Режим доступа.
19. Дубинин Н.Н., Назарова Ю.Ю. Технология решения задач методом табличного анализа/ Н.Н. Дубинин, Ю.Ю. Назарова // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 4.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=27974> (дата обращения: 15.05.2022).
20. Дубинин Н.Н., Назарова Ю.Ю. Технология решения задач методом физического анализа / Н.Н. Дубинин, Ю.Ю. Назарова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2018. – № 12-1. – С. 125-129; URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=12534> (дата обращения: 15.05.2022).
21. Технология работы с курсом Сетевой инженерно-технической школы с использованием системы дистанционного обучения. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://sitsh.pф/tehnolog> (дата обращения: 15.05.2022).
22. Kotler, Philip. (2000) Marketing Management. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall. THE MARKETING CONCEPT [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www2.nau.edu/~rgm/ha400/class/professional/concept/Article-Mkt-Con.html> (дата обращения: 15.05.2022).
23. Malcolm Tatum. What is Product Concept. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.wise-geek.com/what-is-a-product-concept.htm> (дата обращения: 13.05.2022).
24. Пономарев С.В., Мищенко С.В., Белобрагин В.Я. и др. Управление качеством продукции. Инструменты и методы менеджмента качества: учебное пособие / С.В. Пономарев, С.В. Мищенко, В.Я. Белобрагин, В.А. Самородов, Б.И. Герасимов, А.В. Трофимов, С.А. Пахомова, О.С. Пономарева. – М.: РИА «Стандарты и качество». – 2005.

25. Кластеризация: метод k-средних. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://statistica.ru/theory/klasterizatsiya-metod-k-srednikh/> (дата обращения: 13.05.2022).
26. Кластерный анализ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.nickart.spb.ru/analysis/cluster.php> (дата обращения: 27.04.2022).
27. Сайт «Ваш репетитор – сайт по поиску репетиторов». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ekt.v2.repetitors.info/> (дата обращения: 27.04.2022).
28. Машинное обучение. Кластеризация: метод локтя [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://itchef.ru/articles/224769/> (дата обращения: 13.05.2022).
29. Сегментация рынка [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.marketch.ru/marketing_dictionary/marketing_terms_s/market_segmentation/ (дата обращения: 13.05.2022).
30. Мурга А.Ю., Устаев Р.М. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Маркетинговое управление предприятием» для студентов направления 38.04.02 «Менеджмент», 2016. URL: https://www.ncfu.ru/export/uploads/imported-from-dle/op/doclinks2016/8-Metod_MarkUprPred_38.04.02_Marketing_2016.pdf (дата обращения: 13.05.2022).
31. Антон Шардин. Как посчитать объем рынка? — TAM, SAM, SOM [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://medium.com/letavc/%D0%BA%D0%B0%D0%BA-%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%87%D0%B8%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C-%D0%BE%D0%B1%D1%8A%D0%B5%D0%BC-%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BA%D0%B0-tam-sam-som-e2c15d3f1182> (дата обращения: 27.04.2022).
32. Рынок образовательных стартапов в РФ: итоги 2021 и перспективы 2022 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://admitad.pro/ru/blog/rynok-obrazovatelnyh-startapov-v-rossii-2> (дата обращения: 27.04.2022).

33. Как повысить качество услуг репетиторов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://iq.hse.ru/news/480511259.html> (дата обращения: 27.04.2022).
34. Свердловские власти заявили, что в регионе не хватает более 750 учителей [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://tass.ru/obschestvo/12462397> (дата обращения: 27.04.2022).
35. "ГОСТ 12.0.230.3-2016. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Оценка результативности и эффективности" (введен в действие Приказом Росстандарта от 31.05.2017 N 471-ст) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://meganorm.ru/Data/645/64561.pdf> (дата обращения: 04.05.2022).
36. Билалова И. М., Сулейманова Д. Б. Проблемы оценки эффективности бизнес-процессов и пути их решения / И. М. Билалова, Д. Б. Сулейманова // *Фундаментальные исследования*. – 2017. – № 5. – с. 131.
37. Чупров К. К. Экспресс-метод диагностики бизнес-процессов компании [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.cfin.ru/management/controlling/fsa/express.shtml> (дата обращения: 25.04.2022)
38. Галкин Г. Показатели эффективности бизнес-процессов // *Intelligent Enterprise*. – 2004. – №21(107). – URL: <https://www.iemag.ru/analitics/detail.php?ID=16027>. (дата обращения: 25.04.2022).
39. Городничев А.Ю. Сравнительный анализ современных моделей анализа и оценки результатов деятельности предприятий, основанных на КПД/ А.Ю. Городничев // *Аудит и финансовый анализ*. –2006. –№4. – с.72–79 URL: <https://auditfin.com/fin/2006/4/Gorodnicev/Gorodnicev%20.pdf> (дата обращения: 25.05.2022).
40. Ковалев С. М., Ковалев В. М. Методы анализа и оптимизации бизнес-процессов / С.М. Ковалев, В.М. Ковалев // *Консультант директора*. – 2005. – № 7 (234).

41. Ельникова А.Л., Мехонцева Г.И., Мясникова Д.В. Алгоритм диагностики проблемных бизнес-процессов компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/78804/1/fti_2019_010.pdf (дата обращения: 05.03.2022).
42. Репин В. В., Елиферов В.Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов – М.: РИА Стандарты и качество, 2004. – 408 с.
43. Козерод Л.А. Методика оценки экономической эффективности бизнес-процессов предприятия / Л.А. Козерод // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки. – 2009. – Т. 9, – Вып. 1. – С. 83–90.
44. Титова Е. В., Сергуткина В.А., Diana Martey. Методика оценки эффективности бизнес-процессов в агропромышленном комплексе // Эпоха науки. – 2015. – №4 [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-otsenki-effektivnosti-protssessa/viewer> (дата обращения 25.04.2022).
45. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1993. – 314 с.
46. Курбанмагомедова К.А. Оценка эффективности бизнес-процессов на промышленном предприятии с использованием метода анализа иерархий / К.А. Курбанмагомедова // Современные научные исследования и инновации. 2014. № 6. Ч. 2 [Электронный ресурс]. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2014/06/34956> (дата обращения: 07.05.2022).
47. Устав Сетевой инженерно-технической школы СИТШ, от 05.08.2013 – Екатеринбург.
48. Приказ № 12 Сетевой инженерно-технической школы СИТШ - Екатеринбург, 2013.
49. Ивасенко, А.Г. Информационные технологии в экономике и управлении: Учебное пособие. – М. [Текст]: КноРус, 2015. – 154 с.

50. Официальный сайт «Образовательный центр “Инжиниринг МГТУ им. Н.Э. Баумана”» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://inginirium.ru/> (дата обращения: 05.03.2022).
51. Официальный сайт «Центр ДПО Учи. Ру» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://uchi.ru/main> (дата обращения: 05.03.2022).
52. Официальный сайт «Школьные онлайн-курсы “Синергия”» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://courses.synergy.ru/> (дата обращения: 05.03.2022).
53. Официальный сайт «Уральский ЕГЭ центр – сеть специализированных центров по подготовке к ЕГЭ и ОГЭ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ural-ege.ru/> (дата обращения: 05.03.2022).
54. Официальный сайт «Курсы ЕГЭ и ОГЭ “Континуум”» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://kontinuum.online/> (дата обращения: 05.03.2022).
55. Официальный сайт «Международная школа программирования и математики “Алгоритмика”» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ekaterinburg.algoritmika.org/ru> (дата обращения: 05.03.2022).
56. Официальный сайт «Инновационный центр образования – “Lancman School”» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://lancmanschool.ru/> (дата обращения: 05.03.2022).
57. Официальный сайт «Образовательный центр “Квант”» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://quant.study/> (дата обращения: 05.03.2022).
58. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 01.04.2019).
59. Функциональное моделирование на базе стандарта IDEF0: метод. указания / сост. Д.Ю. Киселев, Ю.В. Киселев, А.В. Вавилин. – Самара: Изд-во СГАУ, 2014. – 20 с
60. Положение об информационно-вычислительном отделе Сетевой инженерно-технической школы СИТШ – Екатеринбург, 2015.

61. Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ (ред. от 13.07.2015) "Об информации, информационных технологиях и о защите информации".
62. Данилин А.В. Архитектура и стратегия. «Инь» и «Янь» информационных технологий предприятия / А.В. Данилин, А.И. Слюсаренко. – М.: Интернет- Университет Информ. Технологий, 2005. – 504 с.
63. Фласинский, Мариуш. Управление информационными проектами / Учебное пособие. М. Фласинский ; пер. с пол. И. Д. Рудинского .— Москва : Горячая линия - Телеком, 2013.
64. Олейник А.И. ИТ-инфраструктура: Учебно-методическое пособие / А. И. Олейник, А. В. Сизов; Нац.исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: Изда-тельский дом Высшей школы экономики, 2012.
65. Морозова В.И., Врублевский К.Э. Моделирование бизнес-процессов с использованием методологии ARIS: учебно-методическое пособие – М.: РУТ (МИИТ), 2017. – 47 с. URL: [https://portal.tpu.ru/SHARED/h/haperskaya/Materials/IT/%D0%A3%D1%87-%D0%BC%D0%B5%D1%82.ARIS%20\(1\).pdf](https://portal.tpu.ru/SHARED/h/haperskaya/Materials/IT/%D0%A3%D1%87-%D0%BC%D0%B5%D1%82.ARIS%20(1).pdf) (дата обращения: 05.01.2022).
66. Щенников, С. Ю. Реинжиниринг бизнес-процессов. Экспертное моделирование, управление, планирование и оценка / С. Ю. Щенников. – М.: Осъ-89, 2004. – 175 с.
67. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007210012> (дата обращения: 05.03.2022).