

Проект разработки web-игры «Сходимость числовых рядов»

Стрельцова Марина Николаевна

Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема

Студент

Научный руководитель:

Баженов Руслан Иванович

Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема

к.п.н., доцент, зав. кафедрой информационных систем, математики и правовой информатики

Аннотация

В данной статье описано создание проекта разработки веб-игры «Сходимость числовых рядов». Рассмотрены аналоги обучающих веб-игр и сервисов, расписан план работы над проектом и построена диаграмма Ганта в онлайн-сервисе Битрикс24, а так же проведены расчеты экономической эффективности проекта с помощью методов ТСО (совокупная стоимость владения) и NVP (чистый приведенный доход).

Ключевые слова: веб-игра, ТСО, NVP, диаграмма Ганта, управление проектами.

Web game development project “Convergence of numerical series”

Streltsova Marina Nikolaevna

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Student

Scientific adviser:

Bazhenov Ruslan Ivanovich

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Candidate of pedagogical sciences, associate professor, Head of the Department of Information Systems, Mathematics and Legal Informatics

Abstract

This article describes the creation of a web game development project “Convergence of numerical series”. Analogues of training web games and services are considered, a work plan for the project is drawn up and a Gantt chart is built in the Bitrix24 online service, as well as calculations of the economic efficiency of the project using the TCO (total cost of ownership) and NVP (net present income) methods are carried out.

Keywords: web game, TCO-total cost of ownership, NVP-net present income, Gantt chart, project management.

Ни одна сфера жизнедеятельности человека не растет и не развивается так масштабно, как компьютерная. Именно поэтому становится актуальным внедрение обучающих веб-игр в образование. В данной статье описана разработка проекта по созданию веб-игры, в которой продумана структура проекта и рассчитана экономическая эффективность. Для того, чтобы разрабатываемая браузерная игра оказалась не убыточной, следует подробно расписывать все работы, которые необходимо провести во время разработки проекта. Представленный план в проведенной работе затрагивает все аспекты разработки: начиная от количества времени, затраченного на разработку игры, и заканчивая расходами на электроэнергию необходимого оборудования.

Целью данного исследования является разработка проекта обучающей информационной системы в виде веб-игры на тему «Сходимость числовых рядов» и проведение расчета экономической эффективности с помощью методов TCO и NPV.

Практическая значимость заключается в применении данного проекта для разработки будущей информационной системы и грамотном распределении ресурсов при ее разработке. Результаты проведенного исследования будут взяты в основу разработки веб-игры «Сходимость числовых рядов».

Исследованиями в данной теме занимались следующие авторы. Е.Ю. Климова в статье особое внимание уделяет методу совокупной стоимости владения (TCO) при оценке рисков проектов, показывает основные достоинства и недостатки данного метода [1]. В статье Т. М. Лабушевой и др. рассматривается геймификация как современный способ решения вопроса вовлечения студентов в процесс электронного образования [2]. А.В.Муныкина в своей статье проводит анализ функционала программы MS Project [3]. V. Bartosova, P. Majercak, D. Hraskova описывают традиционные методы оценки инвестиционных проектов, которые наиболее часто используются в корпоративной практике, а так же рассматривают включение рисков в расчет экономической эффективности инвестиционных проектов [4]. S. Nabhani и др. рассказывают в своей работе о разработке веб-игры «Pharmacy Challenge» основанной на Британском национальном фармакологическом справочнике для студентов фармацевтов. В результате внедрения веб-игры в обучение у студентов улучшились оценки и успеваемость [5]. Л. В. Кирьянова и др. излагают материал по курсу математического анализа, относящийся к теории числовых рядов [6]. Бриджит Кобб является специалистом в области управления проектами и в своей книге представляет эффективную и проверенную методику исполнения любых задуманных проектов [7]. В основе диссертации Э.В. Байрамова лежит формирование коммуникационной компетентности у бакалавров педагогического образования при использовании информационных технологий в процессе высшего и высшего инклюзивного образования [8]. Так же были рассмотрены и другие исследования по данной теме [9-14].

Далее рассмотрим примеры обучающих веб-игр направленных на пользователей разных возрастов.

На сайте «Играемся» находится немалое количество развивающих игр для детей. Они нацелены на общее развитие ребенка, а именно: на внимание и память, логику и мышление, пазлы, ребусы, а также многие другие интересные задания [15]. На рисунке 1 представлены примеры математических игр данного сайта.

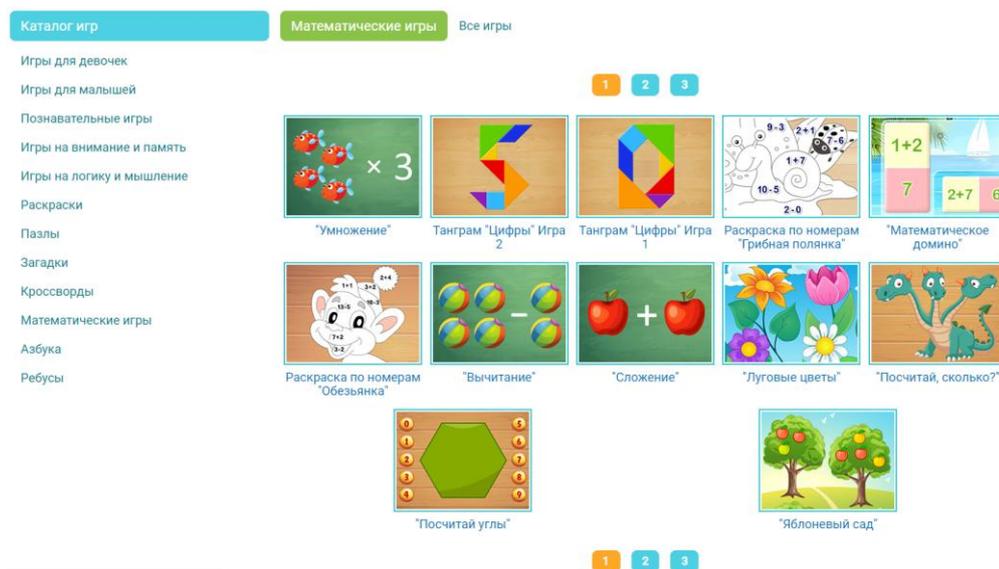


Рис. 1 Математические игры

LinguaLeo – это образовательная платформа для изучения и практики иностранного языка, построенная на игровой механике [16]. На рисунке 2 показан вид тренировочного процесса, на каждый модуль предоставляется теоретический материал и задания для проверки.

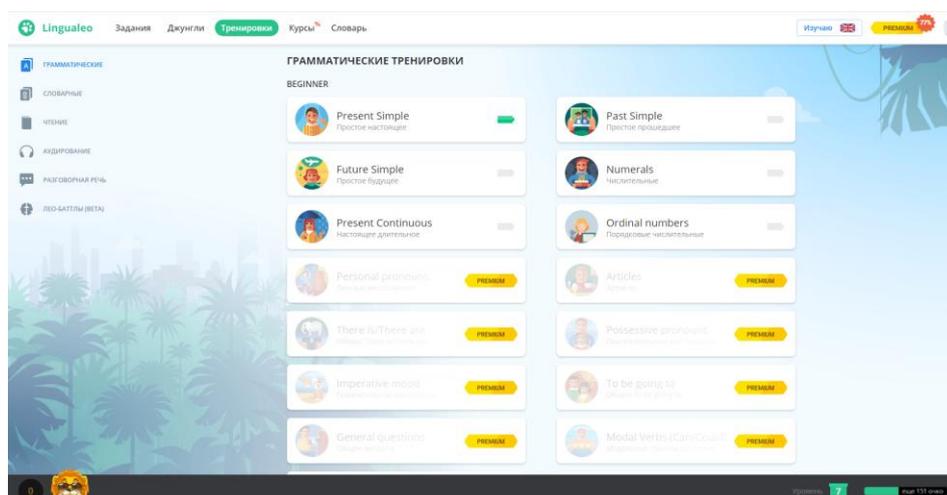


Рис. 2 Вид образовательной платформы LinguaLeo

CodeCombat — это платформа для студентов и школьников, позволяющая изучить языки программирования, играя в настоящие игры [17]. В данной веб-игре можно увидеть красочную анимацию и интересный

сюжет, кланы, взаимодействие с тысячами других игроков по всему миру (Рис.3).



Рис. 3 Процесс прохождения игры CodeCombat

В начале работы над проектом необходимо продумать план создания обучающей веб-игры, который будет состоять из следующих пунктов:

1. Изучить научно-техническую литературу;
2. Изучить аналоги обучающих веб-игр;
3. Найти теоретический материал по теме курсовой работы;
4. Продумать практический материал по теме курсовой работы;
5. Продумать план игры;
6. Подобрать подходящую среду программирования;
7. Изучить выбранную среду программирования;
8. Создать инфологическую модель;
9. Создать функциональную модель;
10. Построить диаграммы вариантов использования и последовательности деятельности;
11. Создать логическую модель;
12. Создать физическую модель;
13. Разработать интерфейс веб-сайта;
14. Разработать главную страницу веб-игры;
15. Разработать страницу «Регистрация»;
16. Разработать страницу «Авторизация»;
17. Разработать страницу «Личный кабинет»;
18. Разработать страницы всех уровней веб-игры;
19. Разработать страницу «Рейтинг игроков»;
20. Разработать страницу «Преподаватель»;
21. Разработать страницу администратора;
22. Разработать страницу «Техническая поддержка»;
23. Разработать страницу «Помощь»;
24. Протестировать работу веб-игры;
25. Устранить недочеты после тестирования;
26. Разработать руководство пользователя;

27. Приобрести доменное имя и хостинг;
28. Перенести веб игру на хостинг;
29. Провести оптимизацию веб-игры;
30. Запустить веб-игру в полноценный режим работы.

Теперь для удобства отслеживания плана и придерживания сроков выполнения проекта необходимо создать проект в онлайн-сервисе для управления проектами – Битрикс24 [18]. После создания проекта и присвоения ему названия следует указать задачи, описанные нами ранее. Список задач в «Битрикс24» представлен на рисунке 4, так же на этом рисунке можно увидеть крайний срок выполнения задач и ответственного за их выполнение.

НАЗВАНИЕ	АКТИВНОСТЬ	КРАЙНИЙ СРОК	ПОСТАНОВЩИК	ОТВЕТСТВЕННЫЙ	ПРОЕКТ
Веб-игра "Сходимость числовых рядов"					
Запустить веб-игру в полноценный режим работы	1 декабря, 20:39	18 апреля 2021, 22:00	streltsovamarinochka@...	streltsovamarinochka@...	Веб-игра "Сходимость ..."
Разработать руководство пользователя	1 декабря, 20:39	Без срока	streltsovamarinochka@...	streltsovamarinochka@...	Веб-игра "Сходимость ..."
Провести оптимизацию веб-игры	1 декабря, 20:31	Без срока	streltsovamarinochka@...	streltsovamarinochka@...	Веб-игра "Сходимость ..."
Перенести веб игру на хостинг	1 декабря, 20:29	Без срока	streltsovamarinochka@...	streltsovamarinochka@...	Веб-игра "Сходимость ..."
Приобрести доменное имя и хостинг	1 декабря, 20:29	Без срока	streltsovamarinochka@...	streltsovamarinochka@...	Веб-игра "Сходимость ..."
Устранить недочеты после тестирования	1 декабря, 20:27	Без срока	streltsovamarinochka@...	streltsovamarinochka@...	Веб-игра "Сходимость ..."
Протестировать работу веб-игры	1 декабря, 20:26	Без срока	streltsovamarinochka@...	streltsovamarinochka@...	Веб-игра "Сходимость ..."
Разработать страницу «Помощь»	1 декабря, 20:24	Без срока	streltsovamarinochka@...	streltsovamarinochka@...	Веб-игра "Сходимость ..."
Разработать страницу «Техническая поддержка»	1 декабря, 20:24	Без срока	streltsovamarinochka@...	streltsovamarinochka@...	Веб-игра "Сходимость ..."
Разработать страницу администратора	1 декабря, 20:22	Без срока	streltsovamarinochka@...	streltsovamarinochka@...	Веб-игра "Сходимость ..."
Разработать страницу «Преподаватель»	1 декабря, 20:21	Без срока	streltsovamarinochka@...	streltsovamarinochka@...	Веб-игра "Сходимость ..."
Разработать страницу «Рейтинг игроков»	1 декабря, 20:20	Без срока	streltsovamarinochka@...	streltsovamarinochka@...	Веб-игра "Сходимость ..."
Разработать страницы всех уровней веб-игры	1 декабря, 20:20	Без срока	streltsovamarinochka@...	streltsovamarinochka@...	Веб-игра "Сходимость ..."
Разработать страницу «Личный кабинет»	1 декабря, 20:18	Без срока	streltsovamarinochka@...	streltsovamarinochka@...	Веб-игра "Сходимость ..."
Разработать страницу «Авторизация»	1 декабря, 20:15	Без срока	streltsovamarinochka@...	streltsovamarinochka@...	Веб-игра "Сходимость ..."
Разработать страницу «Регистрация»	1 декабря, 20:14	27 февраля 2021, 11:00	streltsovamarinochka@...	streltsovamarinochka@...	Веб-игра "Сходимость ..."
Разработать главную страницу веб-игры	1 декабря, 19:56	Без срока	streltsovamarinochka@...	streltsovamarinochka@...	Веб-игра "Сходимость ..."
Разработать интерфейс веб-сайта	1 декабря, 19:54	Без срока	streltsovamarinochka@...	streltsovamarinochka@...	Веб-игра "Сходимость ..."

Рис. 4 Список задач в «Битрикс24»

Далее можно посмотреть построенную нашим сервисом диаграмму Ганта, показанную на рисунке 5. С помощью диаграммы видны назначенные сроки на выполнения каждой задачи, а также даты начала и окончания выполнения проекта.

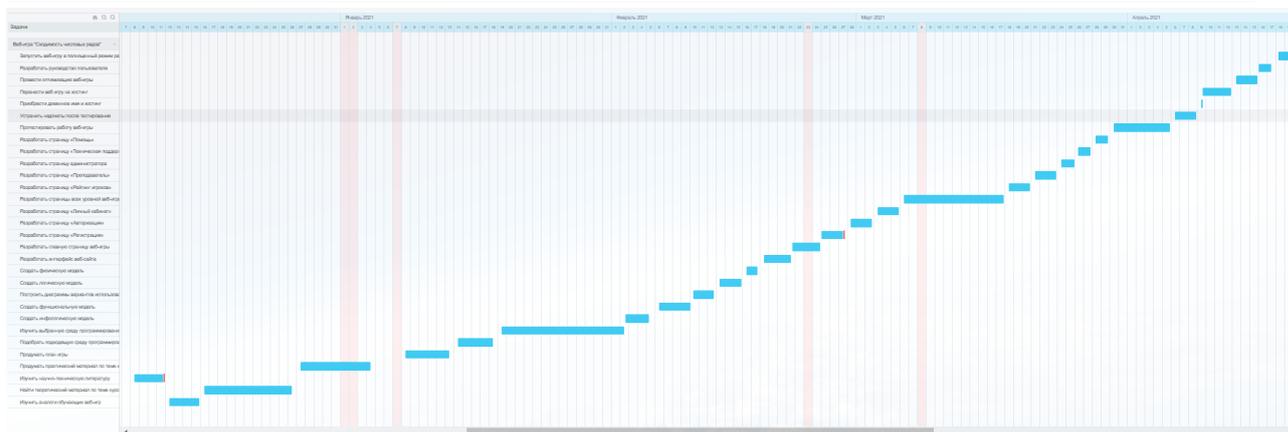


Рис. 5 Диаграмма Ганта в «Битрикс24»

Следующим этапом будет расчет показателей эффективности ТСО (Совокупная стоимость владения) и NPV (Чистая приведенная стоимость). Для начала необходимо рассчитать сумму капитальных расходов по формуле:

$$K = K_{пр} + K_{тс} + K_{лс} + K_{по} + K_{ио} + K_{об} + K_{оэ}$$

В процессе разработки браузерной игры будут использоваться бесплатные средства программирования и инструмент работы с базой данных (SQLite). К затратам на проектирование информационной системы ($K_{пр}$) за все время разработки вошла средняя заработная плата веб-программиста стажёра в размере 27 809 рублей в месяц [19]. Данная работа занимает 20 рабочих дней в месяц по 8 часов. Опираясь на эти данные, можно посчитать сколько стоит один час стажёра веб-программиста – $27809 / (20 * 8) = 174$ руб. Чтобы реализовать весь проект понадобится, предположительно, 102 рабочих дней по 2 часа работы в день. Отсюда выходит, что зарплата веб-программиста на реализацию всего проекта составляет $102 * 2 * 174 = 35496$ руб. Также нужно учитывать страховые фонды из зарплаты, которые составляют 30,28%. Поэтому из этого выходит, что из зарплаты программиста 10748 руб. уходит в социальные фонды.

$$\frac{30,2\% * 35496}{100\%} = 10748$$

Следовательно, $35496 + 10748 = 46244$ руб.

К затратам на технические средства ($K_{тс}$) относится стоимость персонального компьютера (ноутбука), wi-fi роутера и компьютерная мышь – 34448 рублей (Рис.6) [20-22]. Данные затраты не учитываются при разработке информационной системы, так как техника была куплена заранее.

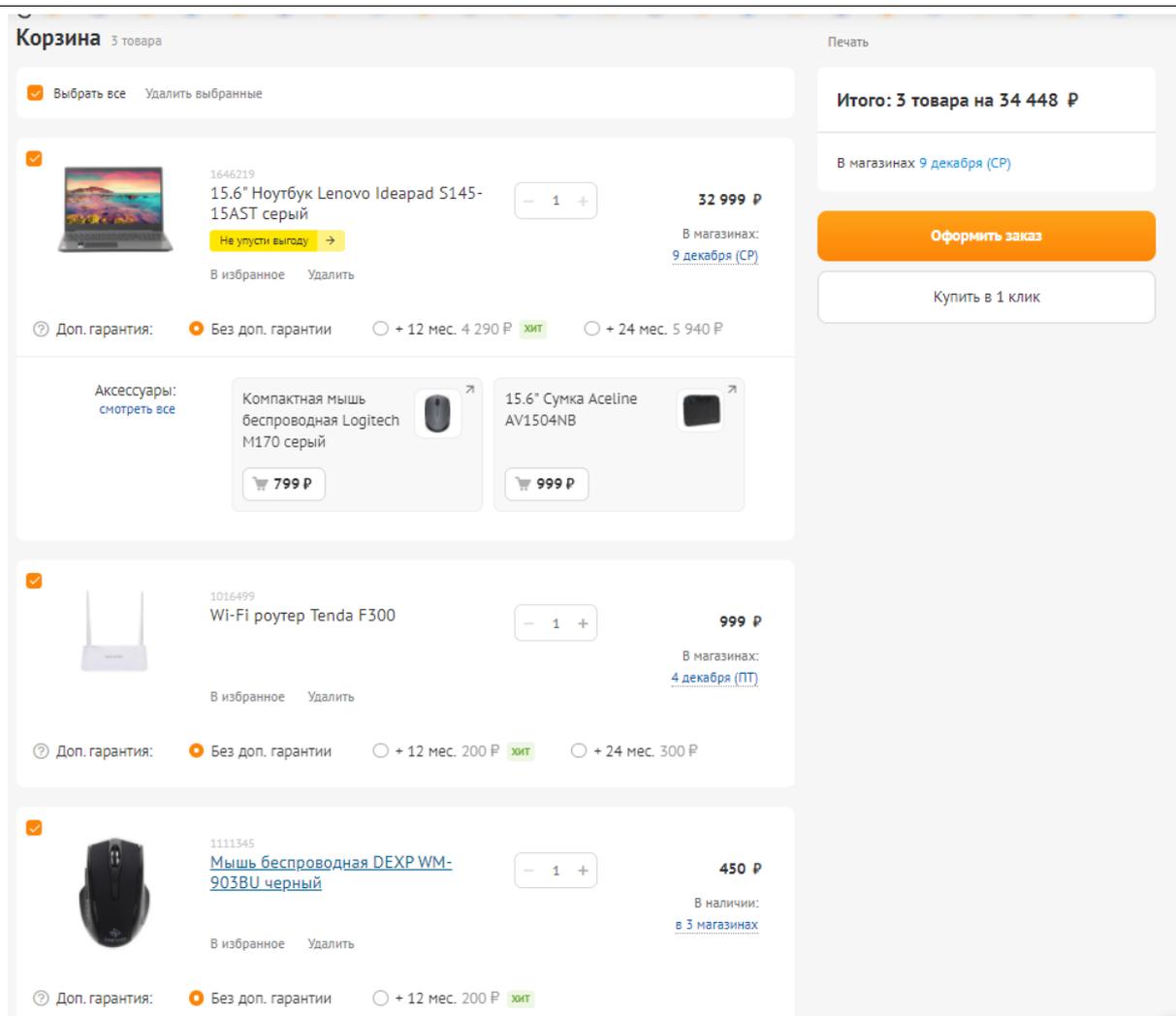


Рис. 6 Стоимость технических средств

Из этого получается, что сумма капитальных расходов равна:

$$K = 35496 + 10720 = 46244 \text{ руб}$$

Далее необходимо провести расчет суммы эксплуатационных расходов по формуле:

$$C = C_{\text{зп}} + C_{\text{ао}} + C_{\text{то}} + C_{\text{лс}} + C_{\text{ни}} + C_{\text{проч}}$$

Любое оборудование со временем изнашивается, поэтому в проект необходимо включить амортизационные отчисления ($C_{\text{ао}}$). В среднем эксплуатация ПК составляет 5 лет, тогда чтобы рассчитать амортизацию за один день необходимо $34448 / (5 * 365) = 18,88$ руб. Реализация самого проекта будет длиться 102 дня, соответственно амортизация ПК составит $102 * 18,88 = 1925,76$ руб. Эксплуатация Wi-Fi роутера в среднем составляет 3 года. Таким же образом амортизация Wi-Fi роутера составит – $(999 / (3 * 365)) * 102 = 93$ руб. Общая амортизация вместе взятого ПК и Wi-Fi роутера составит 2019 рублей. Помимо этого необходимы затраты на использование сети Интернет ($C_{\text{лс}}$). Стоимость за месяц использования Wi-Fi роутера на высокой скорости составляет 750 рублей [23]. Разработка проекта будет 102 дня, поэтому затраты на интернет будут учитываться за 4 месяца – $4 * 750 = 3000$ руб. Также необходимы прочие затраты ($C_{\text{проч}}$) на электроэнергию и на

приобретение хостинга и домена за год. В ЕАО с 1 июля 2020 одноставочный тариф на электроэнергию стоит 4,05 руб. за 1 кВт/ч. [24]. Ноутбук средней мощности потребляет примерно 35,72 Вт в час, соответственно будет известно потребление электроэнергии за все время выполнения проекта – $35,72 * 2 * 102 = 7286,88 \text{ Вт} = 7,29 \text{ кВт}$. Стоимость электроэнергии выйдет порядка $7,29 * 4,05 = 29,52 \text{ руб}$. Теперь осталось посчитать затраты на приобретение хостинга и домена за год. У сервиса «Timeweb» на котором предоставляется хостинг, в подарок можно получить домен. В месяц затраты на хостинг составляют 129 руб. в месяц, поэтому за год хостинг вместе с бесплатным доменом будет стоить 1548 руб. [25].

В итоге получается, что сумма эксплуатационных расходов равна

$$C = 2019 + 3000 + 29,52 + 1548 = 6596,52 \text{ руб.}$$

Совокупная стоимость владения ТСО высчитывается по следующей формуле:

$$TCO = K + n * C$$

В итоге получается:

$$TCO = 46244 + 6596,52 = 52840,52 \text{ руб.}$$

Для того, чтобы узнать окупается или нет данный проект, необходимо произвести расчеты чистого приведенного дохода (NPV). Расчеты проводятся по данной формуле:

$$NPV = \sum_{i=1}^N \frac{NCF_i}{(1+r)^i} - Inv,$$

где NCF_i – чистый денежный поток для i -го периода; Inv – начальные инвестиции; r – ставка дисконтирования. Ставку дисконтирования r можно взять за 20%, тем самым означает, что риск высок.

После запуска обучающей веб-игры в полноценный режим работы будут введены платные подписки, без приобретенной подписки зарегистрированному пользователю доступно три уровня для ознакомления с игрой. Существует три вида подписок: на месяц, полгода, год, а также можно купить игру навсегда. Стоимость подписок представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Стоимость подписок

Название услуги	Цена (руб.)
Подписка на месяц	1000
Подписка на полгода	4000
Подписка на год	6500

Предположим, что за год эксплуатации сайта с игрой подписку на месяц приобретут 18 пользователей, на полгода 9, а на год 3 пользователя и полностью купит игру одна организация (Табл.2).

Таблица 2 – Планируемое приобретение услуг пользователями

Название услуги	Цена (руб.)	Количество
Подписка на месяц	1000	18
Подписка на полгода	4000	9
Подписка на год	6500	3
Покупка игры	12000	1

С помощью этих данных можно посчитать предположительную прибыль сайта за один год: $(1000 * 18) + (4000 * 9) + (6500 * 3) + (12000 * 1) = 85500$ руб.

Следует еще учитывать эксплуатационные расходы при работе с сайтом за 1 год (С). На работу с сайтом администратор тратит 15 часов в месяц, поэтому следует взять стоимость часа и умножить количество часов за 1 год – $93,75 * 15 * 12 = 16875$ руб. Также нужно учесть отчисления в социальные фонды в размере 30,28%, поэтому $31320 * 30,28\% = 5109,75$ руб. Приобретение хостинга на год с бесплатным доменом – 1548 руб. В среднем эксплуатация офисного компьютера за 19780 руб. составляет 5 лет. Для того, чтобы рассчитать его амортизацию за один час, то нужно - $19780 / (5 * 365 * 24) = 0,45$ руб., следовательно, амортизация компьютера за время работы с сайтом составит – $15 * 12 * 0,45 = 81$ руб. Вычисляем количество электроэнергии, которое потребуется для работы с системой $200 * 15 * 12 = 36000$ Вт = 36 кВт. Отсюда найдем затраты на электроэнергию $36 * 4,05 = 145,8$ руб.

Следующим шагом, нужно учесть затраты на поддержку сайта. Реклама в социальной сети ВКонтакте стоит за 1 неделю примерно – 6800 руб (Рис.7). Данная реклама будет наиболее актуальной в осеннее время года, поэтому будет покупать ВК рекламу 1 раз в год продолжительностью 1 неделя. За год расходы на рекламирование сайта в ВК составят $6800 * 1 = 6800$ рублей. При создании рекламы Яндекс.Директ была выставлена максимальная сумма затрат за неделю равная 5000 рублей, получая наибольшее число кликов при максимальной ставке равной 100 рублям (Рис.8). Реклама Яндекс.Директ также будет заказываться на 1 неделю в осенний период $5000 * 1 = 5000$ рублей. Далее требуется рассчитать накладные расходы, в которые войдут ремонт компьютера – 4000 руб. В месяц интернет по тарифам Ростелеком стоит 750 руб., следовательно, за 1 год стоимость интернета будет составлять – $750 * 12 = 9000$ руб.

Учитывать праздники ?
Оставьте таблицу пустой, чтобы объявление работало 24/7.

Настройка цены

Автоматическое управление ценой
Система автоматически назначает стоимость для максимально эффективной открутки и достижения цели рекламодателя. [Подробнее о целях](#)

Способ оплаты: CPM ?
Оплата за показы
Для получения максимального охвата

CPC ?
Оплата за переходы
Для увеличения трафика на сайт или в сообщество

Цена за переход:
Выставленная стоимость напрямую влияет на результаты Вашей рекламы

Настройка размещения

Рекламные площадки:

Показывать также на стенах сообществ

Показывать в рекламной сети

Рекламная кампания:

Сохраняя объявление, Вы безоговорочно принимаете [Правила размещения рекламных объявлений](#).

Целевая аудитория ?
49 000

ПРОГНОЗ ЗА НЕДЕЛЮ ▾

Охват ?
14К — 33К
~48% от целевой аудитории

Показы ?
20К — 48К

Переходы ?
82 — 191

Бюджет, Р ?
4.1К — 9.5К

Прогноз рассчитывается на основе Ваших настроек таргетинга и цены. [Подробнее](#)

Рис. 7 Настройка рекламы Вконтакте

Кампания «Веб-игра сходимость числовых рядов» № 57387548 ▾

Текстово-графические объявления

Начало: **02.12.2020**

Кликов: -

Стратегия ? **Оптимизация кликов**

Мониторинг сайта ? **выключен**

На модерации
Группы кампании находятся на модерации

Тратить 5 000.00 руб. за неделю, получать максимум кликов при максимальной ставке не более 100.00 руб.
Модель атрибуции: Последний переход из Яндекс.Директа

Рис. 8 Настройка рекламы Яндекс.Директ

Из всех вышеперечисленных данных можно произвести расчет эксплуатационных расходов при работе с сайтом за 1 год:

$$C = 16875 + 5109,75 + 1548 + 81 + 145,8 + 6800 + 5000 + 4000 + 9000 = 48\ 559,55 \text{ руб.}$$

Напоследок осталось посчитать уже приведенную стоимость за каждый год и просуммировать полученные значения. Проведя все расчеты можно получить чистый приведенный доход за 3 года ведения сайта (Рис.9).

$$\frac{-52840,52}{(1 + 0,20)^0} = -52840,52$$

$$\frac{85500 - 48\,559,55}{(1 + 0,20)^1} = 30783,71$$

$$\frac{85500 - 48\,559,55}{(1 + 0,20)^2} = 25653,09$$

$$\frac{85500 - 48\,559,55}{(1 + 0,20)^3} = 21377,58$$

$$NPV = - 52840,52 + 30783,71 + 25653,09 + 21377,58 = 24973,85 \text{ руб.}$$

	A	B	C	D	E	F
1	Год	Ставка дисконтирования	Доходы	Расходы	Денежный поток	NVP
2	0	20%	0	52840,52	-52840,52	-52840,52
3	1	20%	85500	48 559,55	36940,45	30783,71
4	2	20%	85500	48 559,55	36940,45	25653,09
5	3	20%	85500	48 559,55	36940,45	21377,58
6	Итого					24973,85

Рисунок 9. Таблица расчета чистого приведенного дохода (NPV)

Опираясь на показатели приведенной стоимости, можно сделать вывод, что доходы от сайта с игрой уменьшается с каждым годом, однако показатель чистого приведенного дохода больше нуля (24973,85р), а это означает что проект можно считать рентабельным.

В результате выполнения данной работы был описан проект разработки обучающей web-игры «Сходимость числовых рядов». Сформирован последовательный план управления проектом, расписаны задачи, построена диаграмма Ганта, а также были проведены расчеты совокупной стоимости владения (ТСО) и чистого приведенного дохода (NPV).

Результаты проведенного исследования станут началом для дальнейшей работы и создания обучающей веб-игры «Сходимость числовых рядов». С помощью построенной диаграммы Ганта в онлайн-сервисе «Битрикс24» будет легче соблюдать все сроки при выполнении каждого этапа проекта, а расчеты экономической эффективности позволят более правильно оценить затраты на реализацию проект.

Библиографический список

1. Климова Е. Ю. Метод ТСО при оценке эффективности ит-проектов //Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине. 2016. С. 164-168.
2. Лабушева Т. М., Ямских Т. Н., Слепченко Н. Н. Геймификация как средство повышения мотивации студентов и ее реализация в системе электронного образования на платформе LMS Moodle //Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2017. №. 8-1 (74).
3. Мунькина А. В. Методы и инструменты управления продолжительностью ИТ-проектов //Экономика и менеджмент инновационных технологий.

2015. №. 4-2. С. 82-89.
4. Bartosová V., Majerčák P., Hrašková D. Taking risk into account in the evaluation of economic efficiency of investment projects: traditional methods //Procedia Economics and Finance. 2015. Т. 24. С. 68-75.
 5. Nabhani S. et al. Development and evaluation of an educational game to support pharmacy students //Currents in Pharmacy Teaching and Learning. 2020.
 6. Кирьянова Л. В., Мацевич Т. А., Мясников А. Г. Математический анализ. Теория числовых рядов: конспект лекций //Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. 103 с.
 7. Кобб Б. Управляй своей мечтой: Как реализовать любой замысел, проект, план // Москва: Альпина Паблишер, 2019. 232 с.
 8. Байрамов Э.В. Формирование коммуникационной компетентности с использованием информационных технологий при обучении бакалавров педагогического образования: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. 2019. 231 с.
 9. Сербская О. В. Современные методы управления проектами //Материалы Афанасьевских чтений. 2016. №. 2 (15).
 10. Коньшина А. О. Разработка курса для дистанционного обучения с применением элементов геймификации //Дни науки НГТУ-2018. 2018. С. 95.
 11. Efe P., Demirors O. A change management model and its application in software development projects //Computer Standards & Interfaces. 2019. Т. 66. С. 103353.
 12. Снедакер С. Управление IT-проектом, или Как стать полноценным СЮ //Москва: ДМК Пресс, 2018. 560 с.
 13. Супруненко А.В. Модели и алгоритмы классификации веб-контента на основе теоретико-игрового подхода: дис. ... канд. тех. наук: 05.13.01. 2017. 125 с.
 14. Сибирев И.В. Методы и средства поддержки поиска проектных решений в автоматизированном проектировании: дис. ... канд. тех. наук: 05.13.12. 2019. 211 с.
 15. Играемся URL: <https://www.igraemsa.ru> (дата обращения: 27.11.2020).
 16. Lingualeo URL: <https://lingualeo.com/ru> (дата обращения: 27.11.2020).
 17. CodeCombat URL: <https://codecombat.com/play> (дата обращения: 27.11.2020).
 18. Битрикс24 URL: <https://www.bitrix24.ru/> (дата обращения: 01.12.2020).
 19. Статистика зарплат Веб-программист стажер в России // Trud.com URL: <https://russia.trud.com/salary/692/80291.html> (дата обращения: 01.12.2020).
 20. Ноутбук Lenovo Ideapad S145-15AST серый // Dns-shop.ru URL: <https://www.dns-shop.ru/product/ef4df5d36cd71b80/156-noutbuk-lenovo-ideapad-s145-15ast-seryj/> (дата обращения: 01.12.2020).
 21. Wi-Fi роутер Tenda F300 // Dns-shop.ru URL: <https://www.dns-shop.ru/product/d520fe03e3ef3361/wi-fi-router-tenda-f300/> (дата обращения: 01.12.2020).

22. Мышь беспроводная DEXP WM-903BU черный // Dns-shop.ru URL: <https://www.dns-shop.ru/product/e8e29e8319113330/mys-besprovodnaa-dexp-wm-903bu-chernyj/> (дата обращения: 01.12.2020).
23. Тарифы на безлимитный интернет от Ростелекома в г. Биробиджан // Ростелеком URL: <https://eao.rt.ru/homeinternet/all> (дата обращения: 02.12.2020).
24. Тарифы на электроэнергию в Еврейской автономной области. Действуют с 1 июля 2020 года // ЭнергоВОПРОС.ру URL: <https://energovopros.ru/spravochnik/elektrosnabzhenie/tarify-na-elektroenergiju/005494AE-FBA3-27D6-E1A9-753EB40C47F1/51558/> (дата обращения: 02.12.2020).
25. Лучший виртуальный хостинг для сайтов // TimeWeb URL: <https://timeweb.com/ru/services/hosting/> (дата обращения: 02.12.2020).