

Министерство просвещения Российской Федерации
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 73»

Проектная работа
ТАКТИЛЬНЫЕ ШАХМАТЫ

Исполнитель
Руководитель

Максимов М. А.
Шляхтёнок А. В.

Ижевск 2023

Содержание

Аннотация	3
Определения	4
Обозначения и сокращения	5
1 Введение	6
1.1 Актуальность и обоснование проблемы	6
1.2 Тема работы	6
1.3 Цель работы	6
1.4 Задачи	6
2 Основная часть	7
2.1 Анализ исторических прототипов и современных прототипов . .	7
2.1.1 Шахматы	7
2.1.2 Методы расширения аудитории	9
2.2 Теоретическая часть	10
2.2.1 Тактильные шахматы	10
2.2.2 Реклама	13
2.3 Практическая часть	13
2.3.1 Создание тактильных шахмат	13
2.3.2 Разработка рекламы	14
3 Заключение	17
3.1 Экономическая оценка	17
3.2 Экологическая оценка	17
3.3 Вывод	18
Список литературы	20
Интернет–ресурсы	20

Аннотация

ФИО	Максимов Матвей Алексеевич
Дата рождения	25 апреля 2005
Возраст	17 лет
Регион	Удмуртская республика
Город	Ижевск
Название	Тактильные шахматы
Цель	<ol style="list-style-type: none">1. Проанализировать исторические прототипы и современные аналоги;2. Предложить решение выявленных проблем;3. Реализовать предложенные методы решения.
Основная идея	Упростить игру в шахматы для слабовидящих людей
Новизна	<ul style="list-style-type: none">• Использование оригинальных шахматных фигур;• Разработка рекламы, специализированной для интернет-площадок

Определения

L^AT_EX набор макрорасширений системы компьютерной вёрстки [6]. 18

GNU Image Manipulation Program свободно распространяемый растровый графический редактор, программа для создания и обработки растровой графики и частичной поддержкой работы с векторной графикой [5].

4

vim свободный текстовый редактор [7]. 18

баннер графическое изображение рекламного характера. 14, 15

градиент вектор, своим направлением указывающий направление наибольшего возрастания некоторой скалярной величины φ , а по величине равный скорости роста этой величины в этом направлении [9]. 15

золотое сечение отношение частей и целого, при котором отношения частей между собой и наибольшей части к целому равны. Такие отношения наблюдаются в природе, открыты в науке и соблюдаются в искусстве. На «золотых отрезках» основываются различные системы и способы пропорционирования в архитектуре. Соотношение двух величин a и b , при котором большая величина относится к меньшей так же, как сумма этих величин к большей, то есть $\frac{a}{b} = \frac{a+b}{a}$, является универсальным [10]. 14

международная ассоциация незрячих шахматистов международная спортивная организация, объединяющая национальные шахматные федерация слепых и слабовидящих шахматистов. 4

слабовидящий человек человек, имеющий снижение остроты зрения различной степени. 8

шахматная нотация система условных обозначений, применяемых для записи шахматной партии или положения фигур на шахматной доске [13]. 10, 13

шахматы настольная логическая игра с шахматными фигурами на 64-клеточной доске [14]. 6, 18

Обозначения и сокращения

GIMP GNU Image Manipulation Program. 14

ИВСА международная ассоциация незрячих шахматистов. 6

px пиксель. 14

1 Введение

1.1 Актуальность и обоснование проблемы

На текущий момент приобретение специализированных шахмат для слабовидящих людей затруднено, так как стоимость таких шахмат достаточно высока, чтобы оттолкнуть человека от их покупки. Использование слабовидящими людьми обычных шахмат практически невозможно, так как фигуры на обычной доске очень не устойчивы.

По данным последней статистики [16], в России слабовидящими и слепыми людьми признаны более 210'000 человек. Это население среднего российского города. И многие из этих людей не могут сыграть в шахматы из-за высокой стоимости шахматного набора или из-за простого не знания о существовании специализированных шахмат для слабо зрячих людей. Это актуализирует проблему малой доступности шахмат для слепых и малой осведомлённости людей о разновидности игры в шахматы для слепых и организациях, подобных IBСА [12].

1.2 Тема работы

Специализированные шахматы для слабовидящих людей

1.3 Цель работы

1. Проанализировать исторические прототипы и современные аналоги;
2. Предложить решение выявленных проблем;
3. Реализовать предложенные методы решения.

1.4 Задачи

1. Разработать тактильные шахматы для слабо зрячих людей
2. Разработать метод, позволяющий расширить аудиторию, осведомлённую о существовании специализированных шахмат для слабо зрячих людей.

2 Основная часть

2.1 Анализ исторических прототипов и современных прототипов

2.1.1 Шахматы

Первым прототипом современных шахмат считается индийская игра Чатуранга [11]. В последствии игра попала к персам под названием чатранг. После завоевания арабами Персии первые познакомились с чатрангом; в арабском языке название игры стало звучать как шатрандж.

Наибольшее изменение чатуранга претерпела, распространяясь на восток из Индии, где в результате возникли несколько игр, сильно отличавшихся друг от друга, и от современных шахмат. В Китае появилась игра сянци. В Таиланде появилась игра Макрук. В Японии появилась игра Сёги (или Шogi).

В Европе современные шахматные правила начали возникать в XV — XVII веках. Приблизительно в 1475 году были совершены два значительных изменения в шахматах: ферзь, ранее перемещавшийся только на одно поле по диагонали, получил возможность ходить на любое количество полей в любом направлении и стал сильнейшей фигурой, а "прыжок" слона был заменён на перемещение по диагонали на любое количество полей.

Шахматные правила окончательно сформировались в XVIII веке.

Игра происходит на доске, поделённой на равные квадратные клетки, или поля. Размер доски — 8×8 клеток. Вертикальные ряды полей (вертикали) обозначаются латинскими буквами от a до h слева направо, горизонтальные ряды (горизонтالي) — цифрами от 1 до 8 снизу вверх; каждое поле обозначается сочетанием соответствующих буквы и цифры. Поля раскрашены в тёмный и светлый цвета (и называются, соответственно, чёрными и белыми) так, что соседние по вертикали и горизонтали поля раскрашены в разные цвета. Доска располагается так, чтобы ближнее угловое поле справа от игрока было белым (для белых это поле h1, для чёрных — поле a8).

У игроков в начале игры имеется по одинаковому набору фигур. Фигуры одного из игроков условно называются «белыми», другого — «чёрными». Белые фигуры окрашены в светлый цвет, чёрные — в тёмный. Сами игроки

называются «белые» и «чёрные» по цвету своих фигур.

В каждый комплект фигур входят: король, ферзь, две ладьи, два слона, два коня и восемь пешек. В начальной позиции фигуры обеих сторон размещаются так, как показано на диаграмме (смотреть рисунок 1). Белые занимают первую и вторую горизонтали, чёрные — седьмую и восьмую. Пешки расположены на второй и седьмой горизонталях соответственно.



Рис. 1: Позиция шахматных фигур в начале игры

Так же существует разновидность шахмат, специализированная для слабовидящих людей. Хотя большинство правил в слепых шахматах соответствуют обычным шахматам, есть несколько модификаций, чтобы помочь слепым и слабовидящим игрокам (рис. 2) [12]:

1. Любой из игроков может потребовать использования двух досок: зрячий игрок использует обычную доску, а слабовидящий человек использует доску, специально сконструированную следующим образом:

- 1.1 Все чёрные квадраты возвышаются примерно на 3–4 мм над белыми. Нащупывая квадраты, игрок может определить, является ли квадрат чёрным или белым.
- 1.2 Каждый из квадратов на доске имеет отверстие в центре, чтобы шахматные фигуры могли быть закреплены в этих отверстиях.
- 1.3 Каждая фигура имеет в основании направленный вниз выступ (гвоздь), который входит в отверстия в квадратах на доске, тем самым надёжно фиксируясь на доске.
- 1.4 На вершнках всех чёрных фигур закреплена булавка, помогающая игроку различать белую и чёрную фигуры.



Рис. 2: Стандартизированные шахматы для слабовидящих людей

2.1.2 Методы расширения аудитории

На текущий момент главным средством расширения аудитории является рекламирование изделия.

Одним из первых методов рекламирования своих товаров было использование глашатаев. Он характеризовался малой скоростью распространения

информации, высокими ценовыми издержками и отсутствием определённой направленности аудитории.

После изобретения книгопечатания и его распространения, стало возможно выпускать периодические издания (газеты), в которых размещалась, помимо новостей, реклама. Этот метод характеризовался более быстрой скоростью распространения информации (но всё ещё не достаточно быстрой), значительно более низкими ценовыми издержками (но они всё ещё напрямую зависят от охвата аудитории), более узким охватом аудитории (только для людей, читающих на постоянной основе газеты и журналы).

Следующей важной точкой в методах распространения информации, стало изобретение телеграфа. Оно позволило моментально распространять ограниченное количество информации на условно бесконечное расстояние. Характеризуется невероятно высокой скоростью распространения информации, издержками, близкими к нулю, охватом невероятно малой аудитории (1 человек) (можно исправить при использовании газет).

Не менее важным моментом в истории распространения информации, по моему мнению, является изобретение радио и телевидения. Оно связало между собой огромные расстояния. Характеризуется так же, как и телеграфные сообщения, но не имеет недостатка в виде узкой целенаправленности рекламирования.

Революцию в распространении информации произвело появление в 29 октября 1969 года интернета шахматная нотация и последующее его распространение. Сейчас это самый большой централизованный метод передачи информации и рекламирования товаров или услуг. Характеризуется моментальной передачей информации, независимо от расстояния, практически отсутствием издержек, охватом огромной аудитории (каждый человек, пользующийся интернетом). В настоящее время это лучший метод рекламирования.

2.2 Теоретическая часть

2.2.1 Тактильные шахматы

В процессе анализа были сформированы следующие минимально необходимые критерии для будущего изделия:

1. возможность быстро ощупать большое число фигур;
2. сложность случайно сдвинуть или уронить фигуру;
3. возможность легко и быстро нащупать границы поля на доске;
4. удобство во время игры;
5. удобство при складывании и раскладывании фигур и доски;
6. простота и низкая стоимость изготовления.

Для осуществления первого критерия я решил использовать идеи восточно-азиатских аналогов европейских шахмат. В сянци и сёги фигуры представляют собой не резные статуэтки, а плоские таблички: в форме пятиугольника и в форме круга соответственно (рис. 3, 4). Использование такой формы позволит слепому шахматисту не бояться зацепиться за какую-либо другую фигуру при движении рукой и ощупывании фигур. Так же это усовершенствование позволит значительно упростить производства фигурок и сделать его дешевле, что влияет на шестой пункт выше перечисленных критериев.



Рис. 3: Сёги

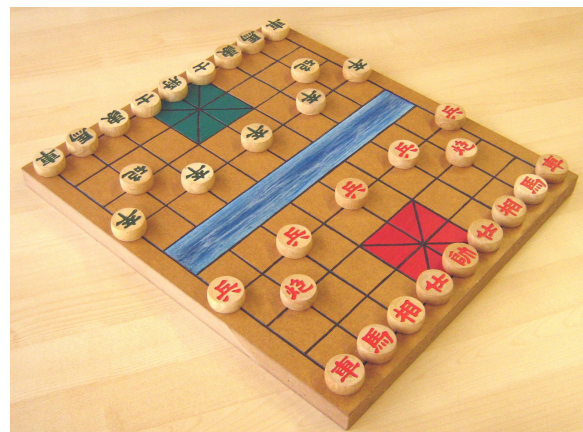


Рис. 4: Сянци

В официальных стандартизированных шахматах во избежание случайного падения фигуры по вине одного из игроков используются специальные фигуры, имеющие небольшой штырь внизу фигуры, который вставляется при ходе в отверстия, имеющиеся в центре каждого из полей на шахматной доске (рис. 2). Для упрощения изготовления мною было принято решение избавиться от штыря под фигурой и, вместо небольших отверстий, вырезать углубления, диаметр которых будет равен диаметру фигур.

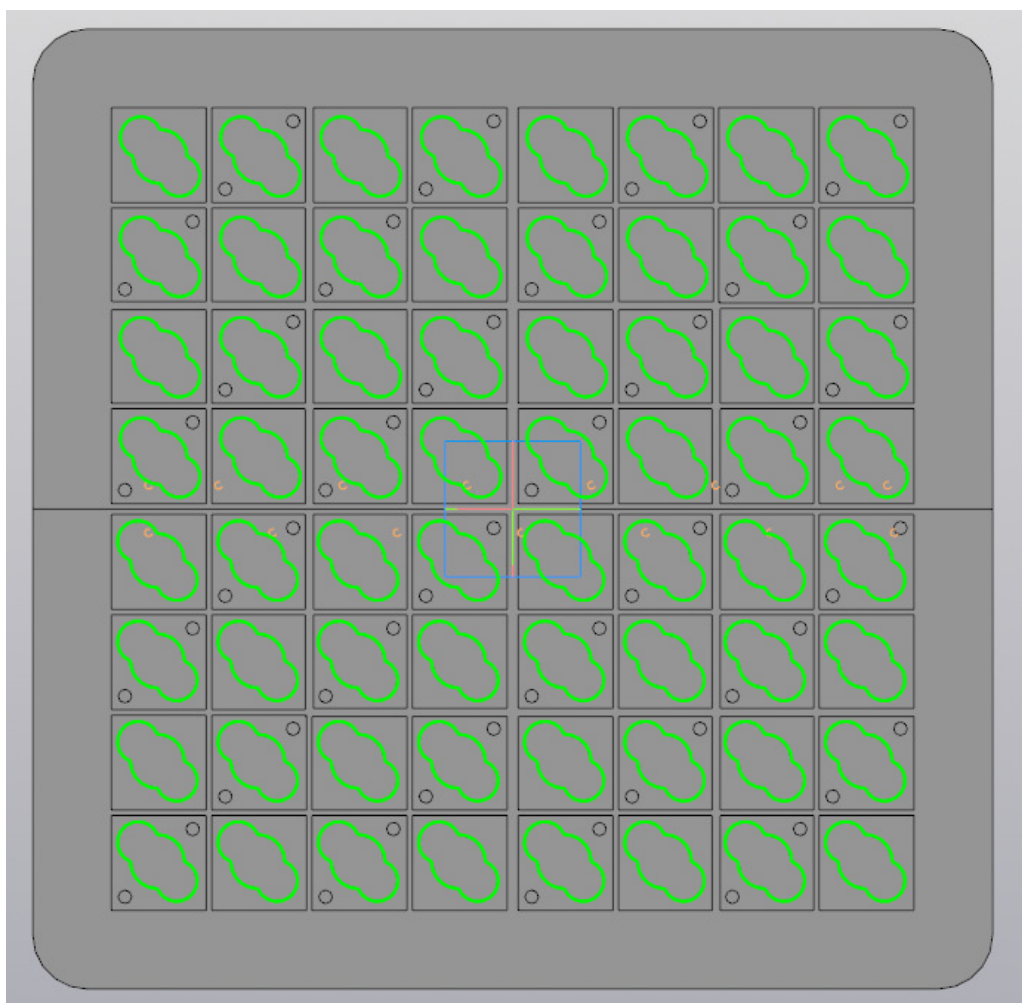


Рис. 5: Углубления в доске

Для снижения стоимости и упрощения изготовления шахмат мною было решено отказаться от разницы в уровнях между чёрными и белыми клетками. Вместо этого предполагалось использовать квадратную сетку, накладывающуюся на доску при изготовлении. Так же для упрощения ориентации на игровом поле было решено сделать толщину прутьев не равномерной: для центральных линий (горизонтальной и вертикальной) было сделано двойное утолщение, а для центральных линий в каждом секторе, которые были образованы выше указанными центральными линиями, было сделано полуторное утолщение.

Для упрощения складывания и раскладывания фигур на шахматном поле, мною так же было решено отказаться от полости внутри шахмат, обычно используемой в шахматах массового производства. Вместо неё в днище был предусмотрен набор симметричных относительно линии сгиба и перпенди-

кулярной её линии отверстий. Он позволит не перемешиваться фигуркам и будет удобнее брать их. Так же, при условии систематического складывания фигур, это очень упростит начало новой партии, уменьшив время, необходимое для раскладывания фигур.

Во избежание путаницы во время игры в шахматы, было решено отказаться от шрифта Брайля, которая могла возникнуть из-за перевёрнутости фигур противника относительно игрока, что могло привести к не правильному чтению названия фигурок. За место него была выбрана английская шахматная нотация. Она позволяет назвать любую шахматную фигуру по шаблону <Цвет><Название> используя минимальное число букв, а так же она достаточно распространена в мире. Русская шахматная нотация не удовлетворяла меня тем, что фигура короля обозначается в ней как "Кр", то есть использует больше букв, чем в английской нотации.

Для универсальности было принято решение интегрировать в шахматный набор шашки. Для этого фигуры были сделаны двухсторонним: с одной стороны на фигуре была шахматная нотация, а на другой стороне была шашечная нотация.

2.2.2 Реклама

При анализе возможных платформ рекламирования изделия, мною была выбрана интернет-площадка, так как это быстро развивающаяся популярная платформа не только для рекламирования изделий, но и для последующей продажи изделия. Даже не смотря на то, что ею пользуются исключительно люди без проблем со зрением, через этих людей узнают те, у кого есть проблемы со зрением. Благодаря этому, получится охватить гораздо большую аудиторию, чем при аудио-рекламе, которая хорошо воспринимается слабовидящими людьми.

2.3 Практическая часть

2.3.1 Создание тактильных шахмат

При анализе возможных методов изготовления, была выбрана модель "слоёного пирога", так как она проста в своём изготовлении и требует менее

сложное и дорогостоящее оборудование. Для такого метода изготовления, по моему мнению, идеально подойдёт фанера, так как она дешёвая, легкодоступная, экологичная и её легко обрабатывать. В качестве технологии вырезания элементов доски из фанеры, мною была выбрана технология лазерного прожигания фанеры. С этой целью мною был использован лазерный гравер RUKA 6040XY Бизнес.

Для накладных элементов (буквы на фигурах, буквы и цифры на краях доски) было решено не использовать фанеру, так как если вырезать буквы на этих элементах, то они будут плохо читаемые, а если вырезать из них буквы и в последствии поочерёдно наклеивать на доску, то будут проблемы с выравниванием их относительно друг друга и относительно доски. Фанера была заменена на пластмассу для печати на 3D-принтере, так как использование технологии 3D-печати позволяет полностью автоматизировать процесс изготовления накладных элементов. С этой целью мною был использован 3D-принтер Anet A8.

Для склеивания слоёв фанеры между собою, был использован клей ПВА, специализированный для склеивания древесины. Для обработки готового изделия был использован лак.

2.3.2 Разработка рекламы

Для создания рекламного баннера был выбран визуальный редактор GIMP, так как он обладает широким функционалом и распространяется по открытой лицензии.

Для рекламы на интернет-площадках, мною была выбрана форма баннера [8]. Она предполагает прямоугольную форму с соотношением сторон 1 к 2. Стандартным разрешением (соотношением высоты изображения к его ширине) для рекламного баннера используется 320px на 640px. Используя золотое сечение для построения общего макета баннера, получим рисунок 6. Чёрными точками и утолщёнными линиями отмечены места, где должны располагаться наиболее значимые элементы рекламы (например, название изделия, изображение изделия, товарный знак). Разместив все необходимые элементы, получим следующий макет рекламы (смотреть рисунок 7). Разместив текст в поля, размеченные на рисунке 7, получим финальное изображение

макета (смотреть рисунок 8). После добавления градиентного заднего фона, получаем финальное изображение рекламного баннера (смотреть рисунок 9).

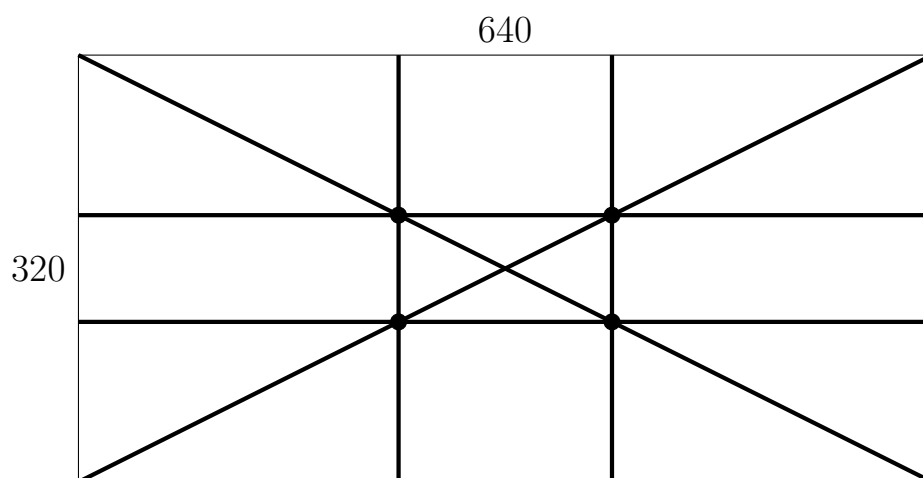


Рис. 6: Макет рекламного баннера



Рис. 7: Макет рекламного баннера с разметкой полей

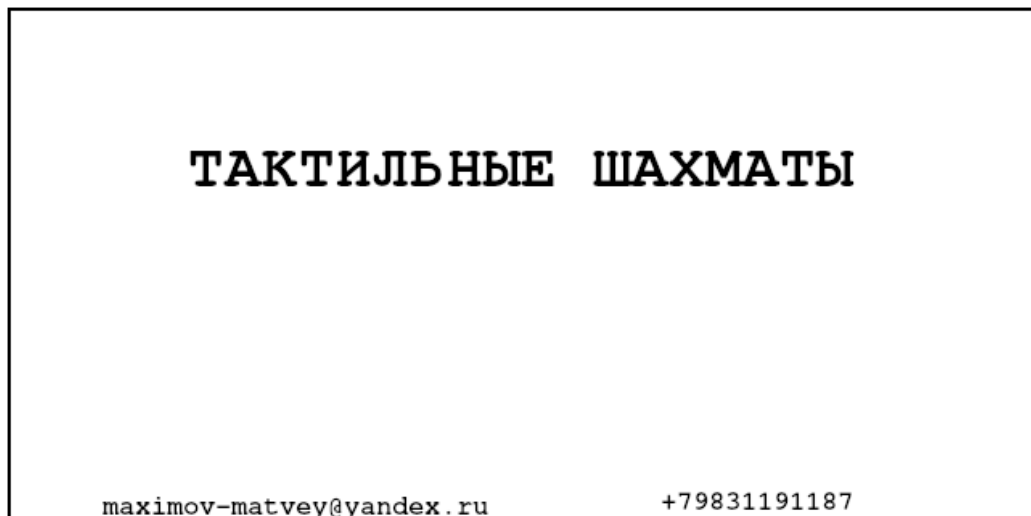


Рис. 8: Конечный шаблон рекламы

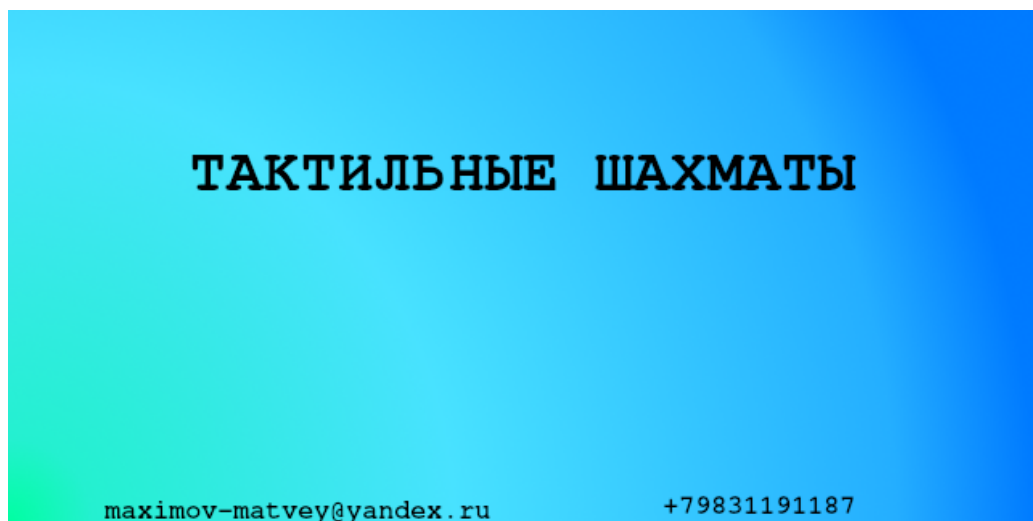


Рис. 9: Финальное изображение рекламного баннера

3 Заключение

3.1 Экономическая оценка

Таблица 1: Экономическая оценка изделия

	Наименование	Стоимость единицы материала, рубль	Единица материала	Количество единиц материала	Итого, рубль
1	Фанера	292	Лист 600 * 900 мм	2	584
2	ABS-пластмасса	1200	Килограмм	0.064	77
3	Петля	20	Штука	2	40
4	Саморез Шуц	1	Штука	8	8
5	Лак	300	Килограмм	0.023	7
6	Водостойкий ПВА клей для древесины WB-33	2000	Килограмм	0.02	40
7	Зарплата рабочего	250	Час	2	500
	Себестоимость, рубль				1256

3.2 Экологическая оценка

В настоящее время, по моему мнению, когда технологии развиваются всё быстрее и быстрее, а заводов строится всё больше и больше, важным критерием в оценивании проектов является изучение влияния изготовления изделия на окружающую среду.

Разработанные мною шахматы изготовлены из фанеры. При изготовлении фанеры, слоя шпона соединяются при помощи вяжущих составов с содержанием карбамидоформальдегидных и фенолформальдегидных смол. Эколо-

гичность фанеры определяется в соответствии с европейскими стандартами и подразделяется на три категории [3].

1. **E0** — до 5 мг на 100 г сухой плиты
2. **E1** — до 10 мг на 100 г сухой плиты
3. **E2** — до 30 мг на 100 г сухой плиты

При изготовлении своих шахмат я использовал фанеру категории “E1”, соответствующую второму классу экологичности.

Между собой слои фанеры склеивались при помощи ПВА клей WB-33. ПВА клеи отличаются от других видов клея своей экологичностью, так как не имеют в составе вредных для здоровья химических веществ. Так же нейтральный запах позволяет использовать клей даже в закрытых помещениях [1].

Так же на шахматной доске имеются накладные элементы из ABS-пластмассы. Этот вид пластмассы, по сравнению с другими видами пластмасс, используемых для 3D-печати, значительно долговечнее, что делает его в некоторой более экологичным, так как вредные вещества, содержащиеся в пластмассе, дольше не попадают в землю и не отравляют её. Так же это один из самых лёгких видов пластмассы, благодаря чему перевозка единицы пластмассы экологичнее за счёт меньших издержек на перевозку.

3.3 Вывод

Проектная работа, по моему мнению, выполнена успешно. Согласно целям проектной работы, указанным во введении, были созданы шахматы, удовлетворяющие всем моим требованиям, была разработана и показана реклама.

Согласно целям проекта, была собрана информация по теме, указанной во введении, проанализированы исторические прототипы и современные аналоги шахматных игр и наборов, предложены решения выявленных проблем, реализованы предложенные методы решения проблем.

За время выполнения проектной работы, я улучшил своё мастерство в использовании Vim, L^AT_EX, больше узнал о правилах составления документов [15, 4].

С экономической точки зрения, проект оказался успешным, так как при себестоимости изготовления шахмат в 1256 рублей, средняя рыночная цена на шахматы для слабовидящих людей колеблется от 4990 рублей [2] до 9040 рублей [17]. Это означает, что даже при продаже моих шахмат за половину от минимальной рыночной цены, то прибыль составит 1244 рубля за единицу изделия. Таким образом затраты на начало производства окупятся за 4 месяца при производстве по 2–3 единицы товара в день и условно моментальной продаже, то есть при стабильном наличии клиентов.

Список литературы

Интернет–ресурсы

- [1] Компания “КлейСнаб”. *Клей ПВА универсальный — свойства, технические характеристики и виды*. Янв. 2023. URL: <https://www.kleysnab.ru/blog/kley-pva-karakteristiki-i-opisanie>.
- [2] ООО “Конвекта”. *Шахматы для слепых купить*. Янв. 2023. URL: <https://xn--80aawhmpwdcy5a5bg.xn--p1ai/%D1%88%D0%B0%D1%85%D0%BC%D0%B0%D1%82%D1%8B/%D1%82%D1%83%D1%80%D0%BD%D0%B8%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5-%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5/%D1%88%D0%B0%D1%85%D0%BC%D0%B0%D1%82%D1%8B-%D0%B4%D0%BB%D1%8F-%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BF%D1%8B%D1%85/>.
- [3] Компания “Мерани”. *Экологичность фанеры*. Янв. 2023. URL: <https://www.merani.ru/press-tsentr/stati/ekologichnost-fanery/>.
- [4] Teacode. *Справочник УДК*. Дек. 2022. URL: <http://teacode.com/online/udc/index.html>.
- [5] Википедия. *GIMP*. Янв. 2023. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP>.
- [6] Википедия. *LaTeX*. Янв. 2023. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/LaTeX>.
- [7] Википедия. *Vim*. Янв. 2023. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Vim>.
- [8] Википедия. *Баннер*. Янв. 2023. URL: <https://ru.wikipedia.ru/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%B5%D1%80>.
- [9] Википедия. *Градиент*. Янв. 2023. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%B5%D0%BD%D1%82>.
- [10] Википедия. *Золотое сечение*. Янв. 2023. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5.

- [11] Википедия. *История шахмат*. Дек. 2022. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D1%88%D0%B0%D1%85%D0%BC%D0%B0%D1%82.
- [12] Википедия. *Международная ассоциация незрячих шахматистов*. Янв. 2023. URL: https://ru.wikipedia.ru/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B6%D0%B4%D1%83%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%BE%D1%86%D0%B8%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D0%BD%D0%B5%D0%B7%D1%80%D1%8F%D1%87%D0%B8%D1%85_%D1%88%D0%B0%D1%85%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%B2.
- [13] Википедия. *Шахматная нотация*. Янв. 2023. URL: https://ru.wikipedia.ru/wiki/%D0%A8%D0%B0%D1%85%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BD%D0%BE%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F.
- [14] Википедия. *Шахматы*. Дек. 2022. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B0%D1%85%D0%BC%D0%B0%D1%82%D1%8B>.
- [15] Информационная компания Кодекс. *Электронный фонд правовой и нормативной технической информации*. Дек. 2022. URL: <https://docs.cntd.ru/>.
- [16] Министерство просвещения России. *Международный день слепых*. Дек. 2022. URL: <https://edu.gov.ru/>.
- [17] ООО “Исток Аудио Трейдинг”. *Шахматы для незрячих*. Янв. 2023. URL: <https://www.smartaids.ru/catalog/product/shakhmaty-dlya-nezryachikh/>.