

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ.....	5
1.1 Обобщённая характеристика предметной области	5
1.1.1 Характеристика клуба настольных игр ИП Колесников Василий Михайлович	5
1.1.2 Описание внешней среды функционирования клуба настольных игр «Хобби-клуб Лига»	9
1.1.3 Характеристика бизнес-процесса «Организация и проведение турниров в игровых клубах».....	13
1.1.4 Анализ комплексной безопасности клуба настольных игр ИП Колесников Василий Михайлович.....	15
1.2 Существующая технология выполнения процесса «Организация и проведение турниров»	16
1.3 Постановка задачи на разработку ИС поддержки организации и проведения турниров	21
1.4 Анализ существующих разработок.....	23
2. АНАЛИТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	25
2.1 Новая технология выполнения выбранной функции управления	25
2.2 Информационное обеспечение ИС	29
2.2.1 Логическая модель данных и её описание	29
2.2.2 Используемые классификаторы и система кодирования	32
2.2.3 Нормативно-справочная и входная информация	34
2.2.4 Результатная информация.....	43
2.3 Математическое обеспечение ИС	47
2.4 Техническое обеспечение ИС.....	48
3. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	51
3.1 Позиционирование продукта и оценка готовности к коммерциализации	51
3.2 Оценка совокупной стоимости владения (ТСО) программного продукта ...	53
3.3 Оценка конкурентоспособности продукта	58
4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	72
4.1 Обоснование выбора средств разработки ИС	72

4.1.1 Обоснование выбора среды разработки клиентской части ИС.....	72
4.1.2 Обоснование выбора СУБД	73
4.2 Дерево функций и сценарий диалога ИС	74
4.3 Реализация базы данных.....	80
4.3.1 Физическая модель данных.....	80
4.3.2 Инструкции на выборку данных для ИС	83
4.4 Описание пользовательского интерфейса ИС	86
4.5 Обеспечение информационной безопасности ИС	93
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	97
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	98
ПРИЛОЖЕНИЕ	100

ВВЕДЕНИЕ

Информационные системы являются важным инструментом для помощи в управлении бизнес-процессами. Информационные системы призваны улучшить эффективность бизнеса, что увеличивает прибыль. Такие системы также упрощают доступ к информации для сотрудников, обеспечивают безопасность данных и улучшают взаимодействие между сотрудниками внутри компании. Однако, некоторые системы могут оказаться несовершенными и даже неподходящими для того или иного бизнес-процесса. В таких случаях может возникнуть необходимость в разработке информационной системы «с нуля» для её полного соответствия нуждам предприятия.

Актуальность заключается в необходимости разработки прототипа информационной системы поддержки организации и проведения турниров по настольным играм, так как это даст преимущество перед конкурентами на рынке.

Целью данной работы является разработка прототипа информационной системы поддержки организации и проведения турниров по настольным играм для клуба настольных игр на примере ИП Колесников Василий Михайлович.

Объектом исследования данной работы является клуб настольных игр ИП Колесников Василий Михайлович.

Предметом исследования данной работы является бизнес-процесс «Организация и проведение турниров по настольным играм».

Для достижения цели данной работы необходимо реализовать следующие задачи:

1. В исследовательском разделе необходимо изучить объект и предмет исследования, после чего построить модель существующей технологии выполнения бизнес-процесса и описать её проблемы. Также необходимо сформировать функциональные требования к информационной системе с учетом выявленных проблем и провести анализ существующих разработок.

2. В аналитическом разделе необходимо построить модель новой технологии выполнения бизнес-процесса, а также описать информационное, математическое и техническое обеспечение разрабатываемой информационной системы.
3. В экономическом разделе необходимо описать план выполнения работ по разработке информационной системы, рассчитать затраты на её разработку и поддержку и провести сравнение конкурентоспособности разрабатываемой системы и её конкурентов.
4. В технологическом разделе необходимо выбрать средства разработки информационной системы и используемую СУБД. Также необходимо реализовать базу данных внутри выбранной СУБД, после чего описать пользовательский интерфейс и методы обеспечения информационной безопасности разрабатываемой системы.

1. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1 Обобщённая характеристика предметной области

1.1.1 Характеристика клуба настольных игр ИП Колесников Василий Михайлович

Объектом исследования данной работы является клуб настольных игр ИП Колесников Василий Михайлович. Логотип предприятия представлен на Рисунке 1.1



Рисунок 1.1 – Логотип клуба настольных игр ИП Колесников Василий Михайлович

«Хобби-клуб Лига» [1.1] занимается розничной продажей различных настольных игр, обучающих игр, коллекционных карточных игр (далее – ККИ) и соответствующей им атрибутики. Отличительной особенностью данного предприятия является предоставление возможности игрокам (клиентам) покупать и продавать клубу различные коллекционные карты и другие атрибуты ККИ.

Согласно выписке из единого государственного реестра юридических лиц [1.2], основным видом деятельности предприятия по общероссийскому классификатору видов экономической деятельности является торговля розничная играми и игрушками в специализированных магазинах (код 47.65). В

сведения о дополнительных видах деятельности входят коды из следующих классов:

- торговля розничная, осуществляемая непосредственно при помощи информационно-коммуникационной сети Интернет;
- торговля розничная, осуществляемая непосредственно при помощи телевидения, радио, телефона;
- аренда и управление собственным или арендованным жилым недвижимым имуществом.

ККИ – тип настольных игр, где игрокам представлена возможность коллекционировать те или иные предметы из данной игры, такие как карты или фигурки. Это придаёт ценность, значимость и редкость этим предметам, что, в свою очередь, прибавляет интерес игрока к игре.



Рисунок 1.2 – Внешний вид карты Magic the Gathering



Рисунок 1.3 – Фигурка из настольной игры Warhammer 40000

В рассматриваемом предприятии занимаются продажей популярных ККИ и других настольных игр. В качестве примера можно взять известную ККИ “Magic: the Gathering” (далее – MTG) [3], которая впервые появилась в США 5 августа 1993 года. Особенностью данной игры являются очень гибкие правила, которые игроки могут менять в зависимости от своих предпочтений. Другой особенностью игры является большое количество выпущенных карт, что позволяет игрокам собрать колоду исходя из своих предпочтений. Разработчики данной ККИ – Wizards of the Coast – также придумали для игры целую вселенную со своим детальным и довольно объёмным сюжетом, описанным в большом количестве книг, что так же привлекает игроков, заинтересованных в интересном сюжете жанра фэнтези. На Рисунке 1.2 представлена одна из популярных карт данной игры. На Рисунке 1.3 представлена фигурка из игры Warhammer 40000.

На Рисунке 1.4 представлена организационная структура предприятия.

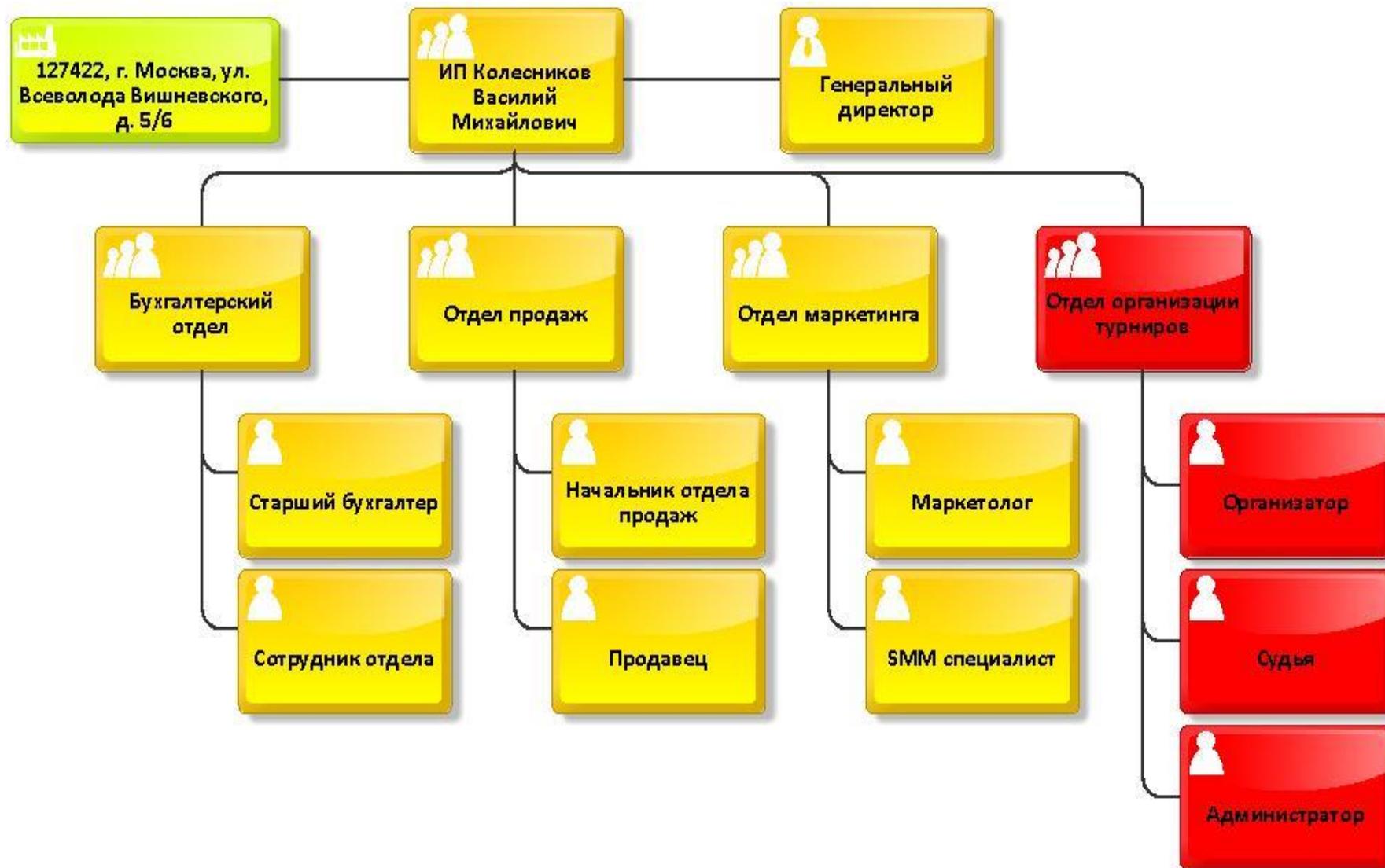


Рисунок 1.4 – Организационная структура «Хобби-клуб Лига»

Приведённая организационная структура является линейно-функциональной. Такой тип структур является наиболее распространённым и позволяет линейным руководителям делегировать полномочия своим подчинённым.

Бухгалтерия отвечает за расчет и уплату налогов, составление бюджета предприятия, расчет с клиентами, начисление заработной платы и составление бухгалтерских отчетов.

Отдел продаж отвечает за непосредственную продажу товаров конечному покупателю.

Отдел маркетинга отвечает за взаимодействие предприятия со внешней средой, отвечает за разработку рекламных кампаний и управлением долгосрочными отношениями с клиентами.

Отдел организации турниров ответственен за организацию и проведение турниров по различным настольным играм.

1.1.2 Описание внешней среды функционирования клуба настольных игр «Хобби-клуб Лига»

Любое предприятие подвержено изменениям вследствие влияния на нее определенных факторов извне. Такие факторы называют внешней средой организации. Выделяют факторы прямого воздействия (микросреда) и факторы косвенного взаимодействия (макросреда).

К факторам микросреды относятся все объекты, которые напрямую влияют на предприятие. К ним можно отнести поставщиков, заказчиков, конкурентов, а также рынок труда.

В макросреду входят те факторы, которые оказывают косвенное влияние на организацию. К ним относятся состояния экономической, правовой, географической, политической, технологической среды, а также уровень развития страны.

Конкурентами «Хобби-клуб Лига» в области розничной продажи настольных и коллекционных карточных игр являются:

- ООО «Единорог – Настольные игры» [1.4]. Находится в Москве. Также занимается розничной и интернет-продажей настольных и коллекционных карточных игр, также занимается организацией и проведением турниров по настольным играм и ККИ;
- ООО «Лавка Чудес» (Hobby Games) [1.5]. Находится в Москве, занимается розничной и интернет-продажей настольных и коллекционных карточных игр, занимается организацией и проведением турниров по настольным играм;
- ООО «АРОДИСТРИБУТИОН» (TableTop) [1.6]. Находится в Москве, занимается интернет-продажей настольных и коллекционных карточных игр;
- ООО «Империя МосИгра» [1.7]. Находится в Москве, занимается розничной и интернет-продажей настольных, обучающих и коллекционных карточных игр, занимается организацией и проведением турниров по настольным и коллекционным карточным играм.

Предприятия, занимающиеся розничной торговлей игр, в большей степени зависят от экономической среды, наличия поставщиков, развития конкурентов и наличия заказчиков (покупателей).

В качестве примера воздействия экономической среды на «Хобби-клуб Лига» можно привести ситуацию из истории предприятия. В 2022 году многие иностранные компании покинули российский рынок, многие безвозвратно. Это также коснулось компаний-поставщиков данного предприятия, таких как Wizards of the Coast, которые являются разработчиками игры MTG. В следствие данной ситуации часть ассортимента товаров предприятия исчезла, а другая часть повысилась в цене. Данная экономическая ситуация продолжается и по сей день, оказывая негативное влияние на развитие предприятия. Несмотря на

сложившуюся ситуацию, отток покупателей и игроков был лишь временным; через некоторое время активность игроков в клубе и количество покупателей начало возвращаться к нормальному значению, что позволило данному предприятию продолжить не только функционировать, но и планировать своё развитие.

На Рисунке 1.5 представлена схема распределения игроков, участвующих в турнирах по настольным и коллекционным карточным играм по возрасту.

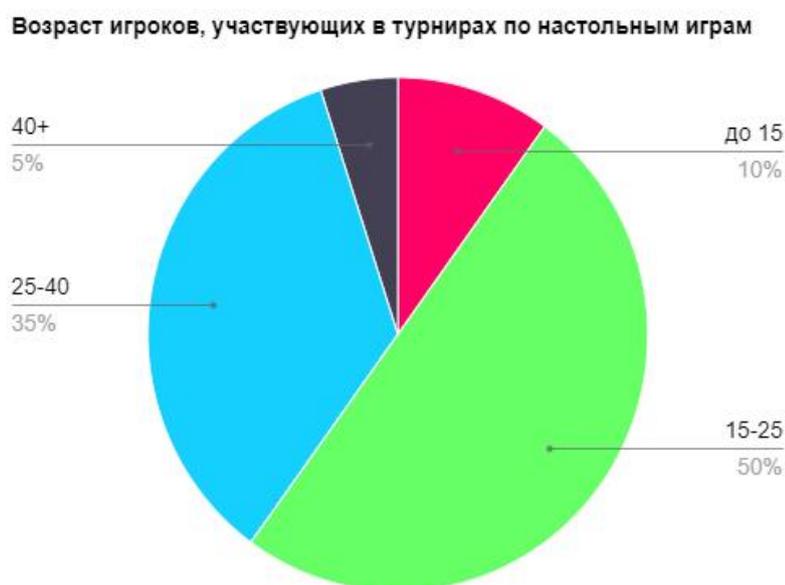


Рисунок 1.5 – Возраст игроков, участвующих в турнирах по настольным играм

Из информации, приведённой в данной схеме, можно сделать вывод, что большая часть аудитории, заинтересованная в участии в различных турнирах по настольным и коллекционным карточным играм, имеет возраст от 15 до 25 лет.

На Рисунке 1.6 представлена схема распределения долей клиентов среди различных клубов настольных игр.

Доля клиентов на рынке

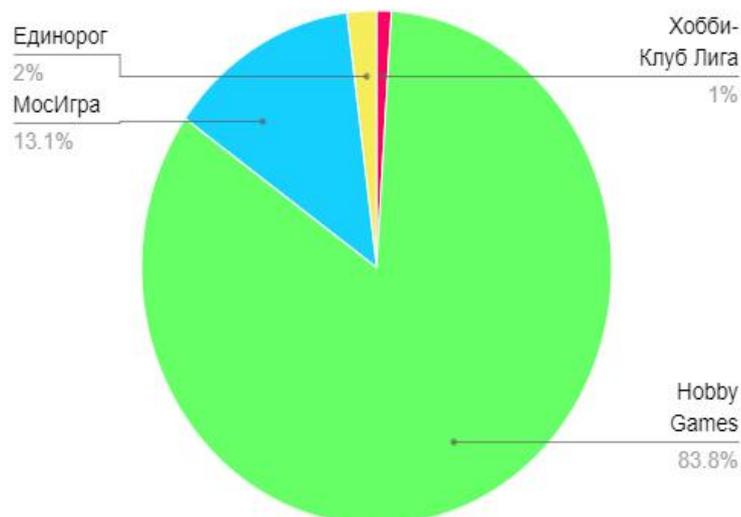


Рисунок 1.6 – Распределение долей клиентов среди различных клубов настольных игр

На данной схеме видно, что наибольшая доля клиентов принадлежит одному из конкурентов рассматриваемого предприятия – ООО «АРОДИСТРИБУТИОН» (Hobby Games). Это обусловлено тем, что данная сеть является одной из самых больших в Москве, что позволило данной организации более мягко пережить последствия экономической ситуации и сохранить своё положение на рынке. В свою очередь, рассматриваемое в данной работе предприятие имеет наименьшую долю клиентов среди остальных клубов, так как не является сетью клубов, а существует всего по одному адресу.

1.1.3 Характеристика бизнес-процесса «Организация и проведение турниров в игровых клубах»

В качестве предмета исследования в данной работе выступает бизнес-процесс организации и проведения турниров. За исполнение данного бизнес-процесса отвечает отдел организации турниров по настольным играм.

В деятельности отдела организации турниров можно выделить следующих участников:

- Организатор. Подчиняется непосредственно генеральному директору. Осуществляет контроль на всех этапах организации и проведения турнира;
- Администратор. Ответственен за регистрацию участников, распределение их по местам во время турнира, подготовку помещения для проведения турнира;
- Судья. Ответственен за контроль соблюдения порядка во время турниров, соблюдения игроками правил игры, а также за разрешение любых конфликтов и спорных ситуаций.

На Рисунке 1.7 представлена схема взаимодействий участников процесса.

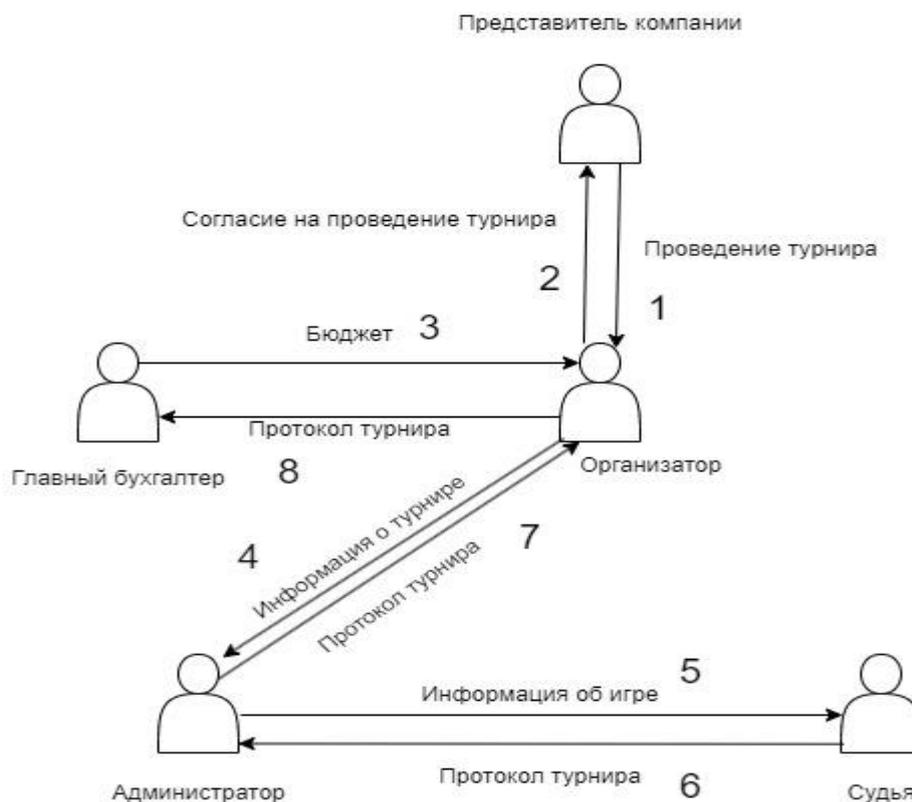


Рисунок 1.7 – Схема взаимодействий участников бизнес-процесса

Порядок действий на схеме взаимодействий следующий:

1. Организатор получает предложение о проведении турнира от представителя компании-разработчика настольной игры.
2. Организатор отправляет соглашение на проведение турнира обратно представителю.
3. Главный бухгалтер выделяет бюджет на аренду помещения и прочие расходы для проведения турнира.
4. Организатор отправляет актуальную информацию о турнире администратору.
5. Администратор отправляет необходимую информацию о турнире судье.
6. После проведения турнира судья отправляет информацию о результатах обратно администратору.
7. Администратор отправляет всю информацию о проведённом турнире организатору.

8. Организатор отправляет протокол турнира главному бухгалтеру.

Данная схема наглядно демонстрирует как участники бизнес-процесса взаимодействуют между собой.

1.1.4 Анализ комплексной безопасности клуба настольных игр ИП Колесников Василий Михайлович

Комплексная безопасность организации - это концепция и практика обеспечения защиты всех аспектов и ресурсов организации от различных угроз и рисков. Она включает в себя не только физическую безопасность зданий и технических средств, но также информационную безопасность, защиту от кибератак, управление рисками, безопасность персонала, юридическую защиту и соблюдение нормативных требований, а также другие аспекты, связанные с обеспечением стабильности и непрерывности деятельности организации.

Физическая безопасность – вид безопасности, который направлен на физическую защиту предприятия от несанкционированного доступа. Мерами по обеспечению физической безопасности являются такие меры, как контроль доступа, видеонаблюдение и наличие службы охраны.

Кадровая безопасность – вид безопасности, направленный на защиту организации от внутренних угроз, связанных с сотрудниками. Основные меры по обеспечению кадровой безопасности включают в себя: отбор качественных сотрудников в процессе найма, обучение персонала, мониторинг сотрудников и управление доступ к помещениям и ресурсам предприятия.

Финансовая безопасность – вид безопасности, который направлен на обеспечение защиты финансовых ресурсов предприятия. Основные меры по обеспечению кадровой безопасности включают в себя: контроль финансовых операций и противодействие мошенничеству.

Информационная безопасность - это вид безопасности, при котором информация организации (данные, системы, сети и процессы) защищены от

угроз, таких как несанкционированный доступ, модификация, уничтожение или кража. Она включает в себя меры по защите конфиденциальности, целостности и доступности информации.

В рамках проведения турнира сотрудники предприятия действуют согласно технике безопасности, что позволяет исключить несчастные случаи. Предприятие охраняется и оборудовано всеми необходимыми охранными средствами.

В связи с тем, что предприятие хранит некоторую личную информацию о своих клиентах в базе данных, всем сотрудникам предоставлен доступ к VPN-сервису предприятия для защиты от возможной утечки данных. В свою очередь, база данных также имеет систему авторизации и различные уровни доступа, что обеспечивает необходимую безопасность данных клиентов.

1.2 Существующая технология выполнения процесса «Организация и проведение турниров»

Для отображения существующей технологии выполнения выбрана нотация BPMN 2.0 [1.8].

На Рисунке 1.8 приведена диаграмма AS IS.

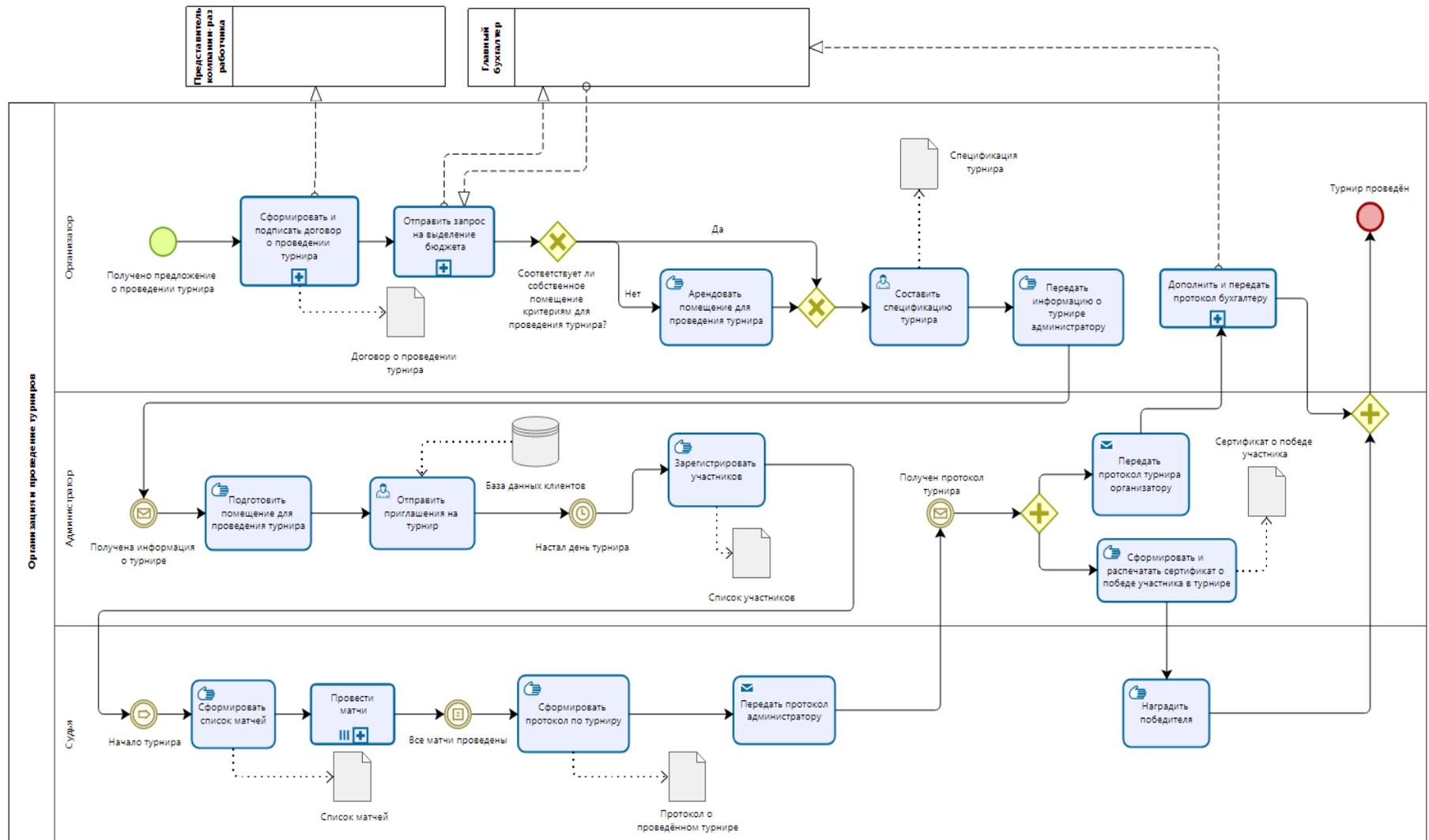


Рисунок 1.8 – Диаграмма AS IS процесса «Организация и проведение турнира по настольной игре»

Деятельность отдела организации и проведения турниров начинается с получения организатором предложения от компании-разработчика настольной игры о проведении турнира. Организатор принимает решение о том, стоит ли проводить этот турнир. Если организатор принимает решение о проведении турнира, то он оформляет соответствующий документ о проведении этого турнира и отправляет его представителю компании-разработчика. Данный процесс показан на Рисунке 1.9.



Рисунок 1.9 – Подпроцесс «Сформировать и подписать договор о проведении турнира»

Далее организатор отправляет запрос главному бухгалтеру о выделении необходимого количества средств на организацию и проведение турнира. Данный процесс отображён на Рисунке 1.10.

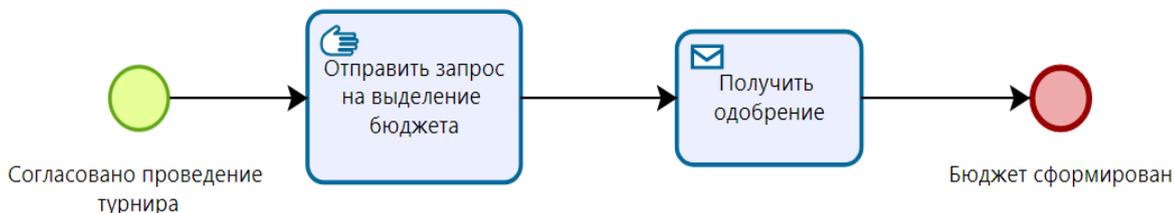


Рисунок 1.10 – Подпроцесс «Отправить запрос на выделение бюджета»

Затем организатор определяет требования к помещению для проведения турнира, и, если собственное помещение организации подходит под эти критерии, то принимается решение о проведении турнира в собственном помещении. В противном случае, организатор находит и берёт в аренду другое помещение. Сразу после организатор составляет спецификацию турнира, в которой подробно описаны все детали о его проведении. Этот документ пишется организатором в ручном порядке и на данный момент не имеет какого-либо стандарта, что является недостатком, так как данный процесс может занимать

продолжительное время, а также организатор может допустить ошибку, в результате чего спецификацию придётся исправлять, что тоже занимает время. После завершения спецификации, организатор передаёт её администратору.

Далее администратору необходимо подготовить выделенное помещение для проведения в нём турнира. После завершения подготовки помещения администратор отправляет приглашения на турнир всем клиентам, которые записаны в базе данных. Однако, это не означает, что только приглашённые клиенты могут принять участие в турнире. Принять участия может любой желающий, даже если его нет в базе данных.

Когда наступает день турнира, администратор регистрирует всех пришедших участников путём записей в бумажный документ. Зачастую это занимает довольно большое количество времени, так что данная технология является несовершенной.

Когда наступает начало турнира, судья формирует список матчей в случайном порядке. Данный список также является бумажным документом и процесс его формирования занимает продолжительное время, а также не позволяет судье проводить матчи из разных ступеней турнира параллельно, что является существенным недостатком. После того, как список матчей был сформирован, начинаются обозначенные матчи в указанном в документе порядке. На данном этапе задача судьи – провести все матчи, то есть разрешать любые спорные ситуации и следить за соблюдением участниками всех правил настольной игры. Под первичной проверкой подразумевается проверка участников на соответствие некоторым критериям для участия в матче. Так, например, в игре Magic: The Gathering у каждого игрока должна быть своя колода карт, которую судья обязан проверить на соответствие требованиям для участия в матче. Данный процесс отображён на Рисунке 1.11.



Рисунок 1.11 – Подпроцесс «Провести матч»

После того, как все матчи в турнире были проведены, судья формирует протокол турнира. В нём судья отображает различную статистическую информацию и результат турнира. На данный момент эта информация хранится в виде бумажного документа, что усложняет её хранение и процесс поиска необходимой архивной информации, что является серьёзным недостатком. Далее судья передаёт этот протокол обратно администратору, который, в свою очередь печатает сертификат о победе и передаёт его назад судье, и передаёт протокол организатору. Судья награждает победителя, а организатор дополняет, проверяет и передаёт протокол в отдел бухгалтерии. Данный процесс отображён на Рисунке 1.12.

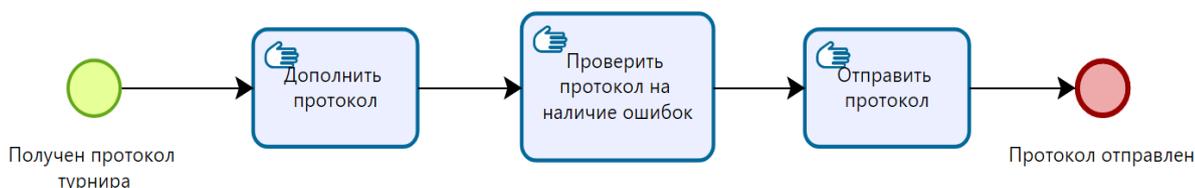


Рисунок 1.12 – Подпроцесс «Дополнить и передать протокол бухгалтеру»

На этом деятельность отдела организации турниров заканчивается.

Существующая технология выполнения данного процесса имеет ряд существенных проблем. Их описание и возможные способы решения приведены в Таблице 1.1

Таблица 1.1 – Проблемы существующей технологии выполнения бизнес-процесса

Код	Проблема	Возможное решение
П1	Формирование документов выполняется вручную и занимает слишком много времени (от часа до целого дня).	Работа с документами в информационной системе.
П2	Все документы обрабатываются и хранятся в бумажном виде, что затрудняет поиск информации.	Учёт и хранение информации в информационной системе.
П3	Документы формируются в единственном экземпляре, что затрудняет доступ к ним для нескольких сотрудников сразу.	Хранение необходимых документов в информационной системе.
П4	Отсутствие возможности проводить матчи турнира параллельно, так как судья должен в ручном порядке записать результаты всех матчей текущей ступени турнира перед тем, как составить список матчей следующей.	Учёт информации о проводимых и проведённых матчах в информационной системе.
П5	Отсутствие возможности игроков ознакомиться с правилами игры, так как на большинстве турниров игрокам запрещён доступ в интернет во время игры.	Хранение правил настольных игр в информационной системе.

Описанные проблемы существующей технологии выполнения бизнес-процесса негативно влияют на эффективность деятельности отдела организации турниров, поэтому их необходимо учитывать при составлении функциональных требований к разрабатываемой ИС.

1.3 Постановка задачи на разработку ИС поддержки организации и проведения турниров

Данная работа направлена на проектирование информационной системы поддержки организации и проведения турниров. С учётом недостатков текущей

технологии выполнения бизнес-процесса, проектируемая система должна отвечать следующим функциональным требованиям:

- система должна вести учёт информации, используемой в отделе организации турниров: список матчей, спецификацию турнира, информация об участниках и командах. Коды решаемых проблем: П2, П4;
- система должна автоматически формировать список матчей по ходу прохождения турнира. Код решаемой проблемы: П4;
- система должна давать возможность судье ссылаться на правила игры при разрешении спорных ситуаций. Код решаемой проблемы: П5;
- система должна предоставлять доступ к инструментам для формирования отчётов с возможностью настройки отчёта (фильтр по периоду, игре или жанру). Код решаемых проблем: П1, П2, П3.

Нефункциональные требования к системе:

- система должна быть устойчива к сбоям;
- система должна иметь понятный пользователю интерфейс (каждый элемент интерфейса должен быть однозначен);
- система должна иметь пользовательскую идентификацию и аутентификацию.

Входная информация для проектируемой системы:

- информация об игре, по которой проводится турнир;
- информация о формате турнира;
- информация об участниках турнира;
- информация о типе турнира (игрок против игрока, команда против команды);
- информация о награде за турнир.

Выходная информация проектируемой системы:

- сертификат о победе участника или команды в турнире;
- сетка турнира;

- графические отчёты;
- статистика по турниру.

Таким образом, задача на разработку ИС была поставлена.

1.4 Анализ существующих разработок

В рамках данной работы для поддержки организации и проведения турниров по настольным играм будут рассмотрены системы класса TMS (Tournament Management System). Основной задачей TMS-систем является помощь в организации и проведении турниров. Такие системы позволяют оптимизировать процесс организации и облегчить проведение турниров, снижая временные затраты на некоторые задачи.

Из существующих разработок, подходящих для поддержки организации и проведения турниров, были выделены «MtG Arena» и «R2 Sports Tournament Management Software».

MtG Arena – система организации турниров по игре Magic: The Gathering. Данная система подходит только для этой игры и позволяет в автоматическом режиме формировать сетку турнира.

R2 Sports Tournament Management Software – система поддержки организации и проведения турниров. Данная система даёт возможность составлять сетки для турниров различного типа и по различным играм, даёт возможность регистрации участников онлайн и предоставляет инструменты, упрощающие менеджмент турнира в день его проведения.

Сравнение выбранных систем представлено в Таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Сравнение TMS-систем

Критерий	MtG Arena	R2 Sports Tournament Management Software	Проектируемая система
Учёт документов	-	-	+

Продолжение Таблицы 1.2

Доступ к правилам игры	-	-	+
Автоматическое формирование сетки турнира	+	+	+
Вывод протокола турнира	-	-	+
Возможность проведения турниров по различным играм	-	+	+

Аналогичные программные решения не предоставляют весь функционал, необходимый отделу организации турниров клуба настольных игр ИП Колесников Василий Михайлович.

Исходя из анализа существующих разработок было принято решение о проектировании собственной информационной системы, подходящей под нужды рассматриваемого клуба настольных игр.

2. АНАЛИТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1 Новая технология выполнения выбранной функции управления

В исследовательском разделе была построена AS IS [2.1] модель процесса деятельности отдела организации и проведения турниров. При рассмотрении данной модели был выделен ряд недостатков, которые негативно влияют на работу отдела, поэтому необходимо пересмотреть существующую технологию выполнения бизнес-процесса.

На Рисунках 2.1 – 2.2 приведены диаграммы TO BE [2.2], построенные для отображения изменений в бизнес-процессе после внедрения информационной системы.

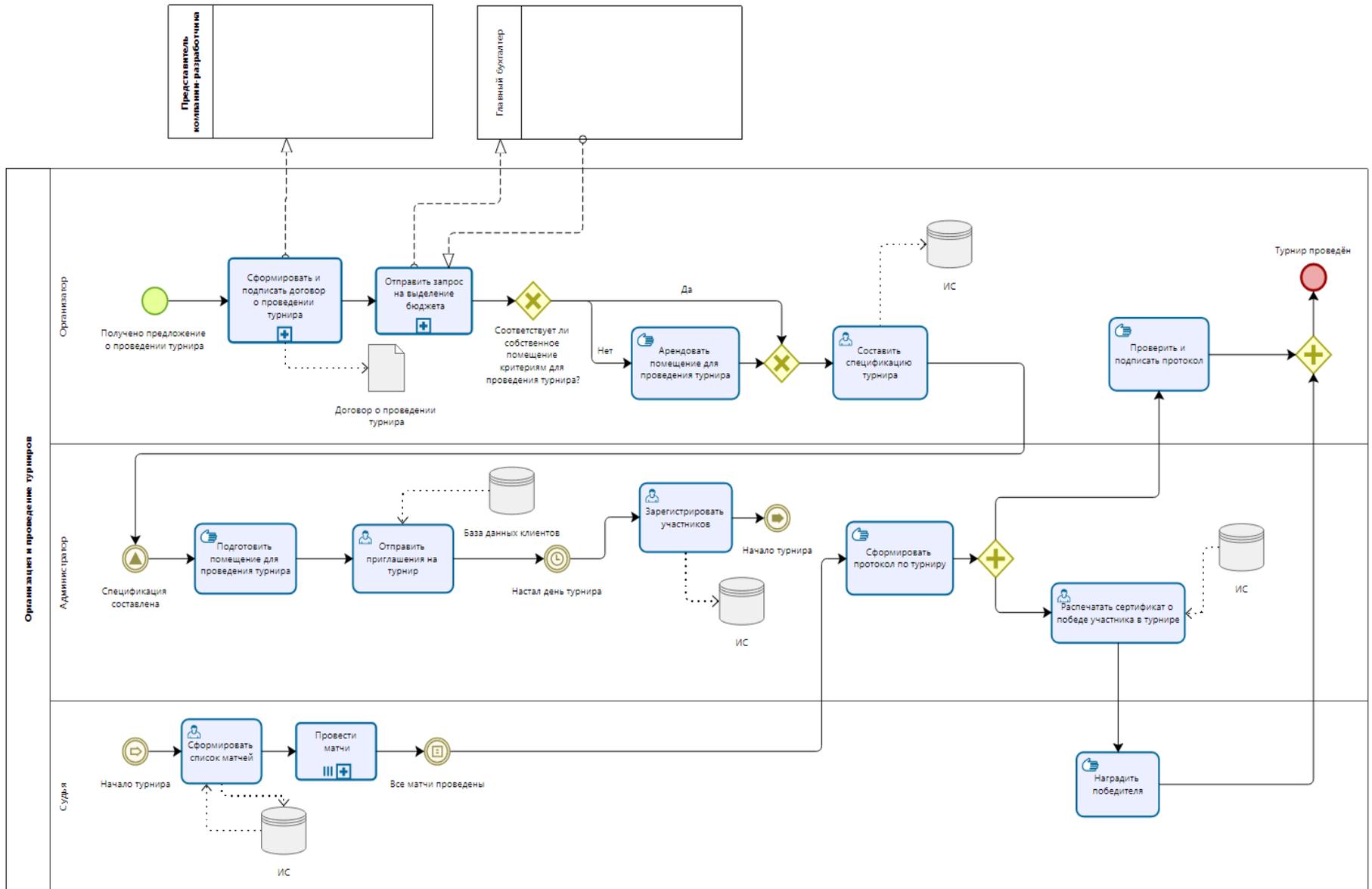


Рисунок 2.1 – Диаграмма ТО ВЕ процесса «Деятельность отдела организации и проведения турниров»

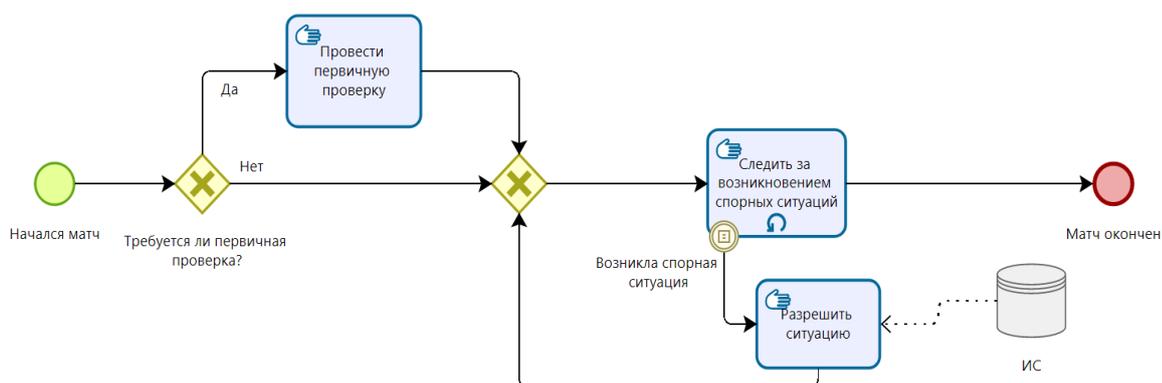


Рисунок 2.2 – Диаграмма TO BE подпроцесса «Провести матч»

Основным отличием от диаграммы AS IS является использование информационной системы при работе с информацией отдела организации и проведения турниров. Раньше для хранения различной информации о турнире и её передач использовались только бумажные документы. Теперь большая часть информации учитывается, передаётся и обрабатывается через информационную систему.

После внедрения информационной системы, почти вся информация о турнире, такая как спецификация турнира и список участников, будет храниться в ней. Это сильно сократит затрачиваемое время на создание этих документов, так как организатору и администратору не придётся вручную искать информацию и вносить её в соответствующие документы. Регистрация участников перед началом турнира также будет проходить с помощью информационной системы, что ускорит процесс и уменьшит время ожидания участников начала турнира.

Процесс формирования списка матчей также будет оптимизирован с помощью информационной системы, так как больше не потребуется вручную создавать соответствующий документ, так как он будет сформирован администратором в информационной системе.

Благодаря информационной системе, судье больше не нужно вручную формировать отчёт о проведённом турнире, так как информационная система делает это в автоматическом режиме. Администратору остаётся только

сформировать протокол и проверить правильность всех данных, после чего этот протокол будет повторно проверен организатором и подписан.

Судья также сможет использовать ИС для разрешения спорных ситуаций, так как в ИС будут храниться правила для каждой игры, на которые судья может ссылаться в процессе разрешения.

В Таблице 2.1 описаны основные изменения в новой технологии выполнения бизнес-процесса.

Таблица 2.1 – Изменения в новой технологии выполнения

Задача/подпроцесс	Изменение	Устранённые недостатки	Результат
Сформировать протокол по турниру	Протокол турнира формируется в ИС	П1, П2, П3	Сокращение времени составление протокола
Составить спецификацию турнира	Спецификация формируется и хранится в ИС	П1, П2, П3	Сокращение времени на составление спецификации
Зарегистрировать участников	Участники регистрируются в ИС	П4	Возможность проводить матчи параллельно друг другу
Проверить и подписать протокол	Протокол доступен организатору в ИС	П1, П2, П3	Организатору больше не нужно ждать передачи протокола для его заверения
Распечатать сертификат о победе участника в турнире	Сертификат автоматически формируется в ИС	П1, П2	Сокращение времени на составление сертификата
Разрешить ситуацию	Судья может использовать ИС для ссылок на правила игры при разрешении спорных ситуаций	П5	Быстрое разрешение конфликтных или спорных ситуаций во время турнира

Внедрение информационной системы в процесс деятельности отдела позволит сократить затрачиваемое время на формирование документов и их передачу, что повысит эффективность и надёжность работы отдела.

2.2 Информационное обеспечение ИС

2.2.1 Логическая модель данных и её описание

База данных предназначена для хранения информации, необходимой для функционирования информационной системы, и является крайне важной частью информационного обеспечения.

Логическая модель [2.3], изображенная на Рисунке 2.3, описывает взаимосвязи между объектами базы данных. Данная модель построена в нотации Crow's Foot [2.4], а для постройки модели был использован сервис draw.io.

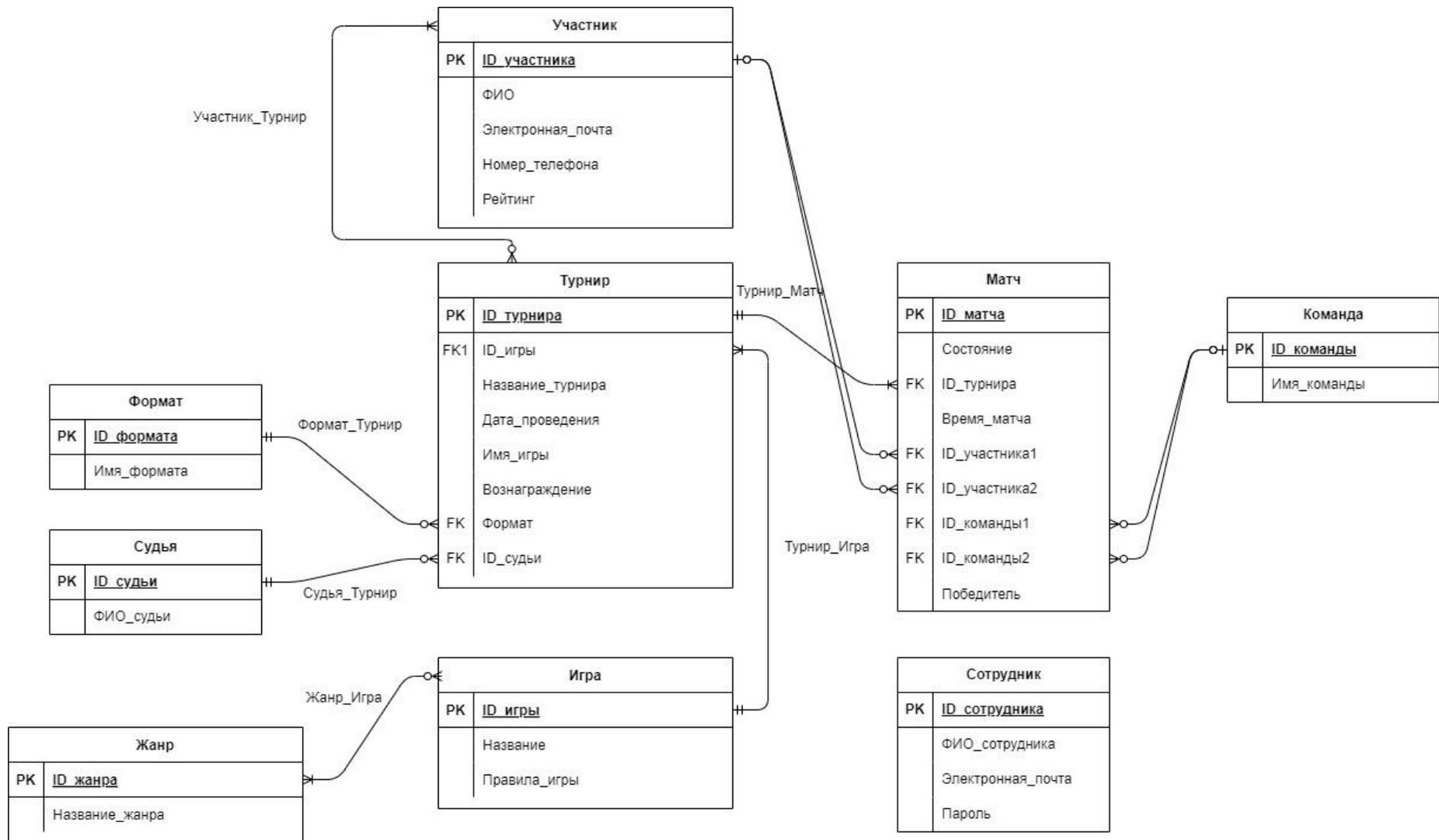


Рисунок 2.3 – Логическая модель базы данных

В данной логической модели таблица «Сотрудник» не имеет связей, так как является справочной.

В таблице 2.2 представлен логический словарь данных, описывающий изображённые на Рисунке 2.3 сущности, а также их атрибуты.

Таблица 2.2 – Логический словарь данных

Название сущности	Описание сущности	Название атрибута	Описание атрибута	Логический тип данных
Участник	Информация об участниках турнира	ID_участника	Идентификатор участника	Целое число
		ФИО	ФИО участника	Строка (100)
		Электронная_почта	Электронная почта участника	Строка (100)
		Номер_телефона	Номер телефона участника	Строка (25)
		Рейтинг	Турнирный рейтинг участника	Целое число
Турнир	Информация о турнирах	ID_турнира	Идентификатор турнира	Целое число
		ID_игры	Идентификатор игры, по которой проводится турнир	Целое число
		Название_турнира	Полное название турнира	Строка (200)
		Дата_проведения	Дата проведения турнира	Дата и время
		Имя_игры	Имя игры, по которой проводится турнир	Строка (100)
		Вознаграждение	Награда для команды/участника(ов), одержавших победу в турнире	Строка (500)
		Формат	Формат турнира	Целое число
		ID_судьи	Идентификатор судьи	Целое число
		Состояние	Состояние турнира	Строка (25)
Игра	Информация об играх	ID_игры	Идентификатор игры	Целое число
		Название	Название игры	Строка (100)
		Правила_игры	Правила игры	Строка (1000)
		Жанр_игры	Жанр игры	Массив (строка)
Жанр	Информация о жанрах игр	ID_жанра	Идентификатор жанра	Целое число
		Название_жанра	Название жанра	Строка (50)
Судья	Информация о судьях	ID_судьи	Идентификатор судьи	Целое число
		ФИО_судьи	ФИО судьи	Строка (100)

Продолжение Таблицы 2.2

Формат	Информация о форматах турниров	ID_формата	Идентификатор формата	Целое число
		Имя_формата	Полное наименование формата	Строка (100)
Матч	Информация о матчах турниров	ID_матча	Идентификатор матча	Целое число
		Состояние	Состояние матча	Строка (25)
		ID_турнира	Идентификатор турнира	Целое число
		Время_матча	Длительность матча	Время
		ID_участника1	Идентификатор участника матча	Целое число
		ID_участника2	Идентификатор участника матча	Целое число
		ID_команды1	Идентификатор команды, участвующей в матче	Целое число
		ID_команды2	Идентификатор команды, участвующей в матче	Целое число
Команда	Информация о командах	ID_команды	Идентификатор команды	Целое число
		Имя_команды	Полное имя команды	Строка (100)
Сотрудник	Информация о сотрудниках	ID_сотрудника	Идентификатор сотрудника	Целое число
		ФИО_сотрудника	ФИО сотрудника	Строка (100)
		Электронная_почта	Электронная почта сотрудника	Строка (100)
		Пароль	Пароль сотрудника	Строка (50)

Получившаяся модель базы данных является сравнительно небольшой, однако достаточной для работы информационной системы.

2.2.2 Используемые классификаторы и система кодирования

Для упрощения деятельности отдела организации и проведения турниров необходимо создать систему классификаций, позволяющую сгруппировать объекты по схожим признакам. Использование классификаторов позволяет систематизировать информацию и упростить её обработку.

В Таблицах 2.3 – 2.4 приведены справочники, которые будут использоваться в информационной системе.

Таблица 2.3 – Справочник состояний турнира

Идентификатор	Физическое имя	Концептуальное имя	Описание
1	Created	Создан	Турнир создан
2	Planned	Запланирован	Турнир запланирован
3	Started	Начало	Турнир начался
4	Ended	Завершено	Турнир завершён

Таблица 2.4 – Справочник состояний матча

Идентификатор	Физическое имя	Концептуальное имя	Описание
1	Awaiting start	Ожидает начала	Матч создан и ожидает начала
2	In progress	В процессе	Матч проводится
3	Complete	Завершён	Матч завершён

Для классификации игр используется фасетный метод классификации, представленный в Таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Фасетная классификация игр

Жанр, А	Поджанр, В	Тематика, С	Ограничение по возрасту, D
Коллекционная	Карточная	Авторская	0+
Кооперативная	Ролевая	Фэнтези	6+
Классическая	Стратегия	Фантастика	12+
Миниатюрная	Не определено	Основанная на производстве	16+
		Другое	18+

Структура кода для игр: *ABCD-номер*, где:

- А – основной жанр игры, может принимать 4 значения: 1 – коллекционная, 2 – кооперативная, 3 – классическая, 4 – миниатюрная;
- В – поджанр, может принимать 4 значения: 1 – карточная, 2 – ролевая, 3 – стратегия, 4 – не определено;

- С – тематика игры, может принимать 5 значений: 1 – авторская, 2 – фэнтези, 3 – фантастика, 4 – основанная на произведении, 5 – другое;
- D – ограничение по возрасту для игры, может принимать 5 значений: 1 – 0+, 2 – 6+, 3 – 12+, 4 – 16+, 5 – 18+.

Например, «1123-007» является кодом для коллекционной карточной игры с тематикой фэнтези и возрастным ограничением 12+.

2.2.3 Нормативно-справочная и входная информация

Нормативно-справочная информация является условно-статической и представляет собой набор справочной информации, необходимой для работы информационной системы.

К нормативно-справочной информации для проектируемой ИС относятся справочники состояний турнира и состояний матчей, а также справочник судей. Описание нормативно-справочной информации приведено в Таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Нормативно-справочная информация

Справочник состояний турнира		
Идентификатор	Наименование	Описание
1	Создан	Турнир создан
2	Запланирован	Турнир запланирован
3	Начало	Турнир начался
4	Завершено	Турнир завершён
Справочник состояний матчей		
Идентификатор	Наименование	Описание
1	Ожидает начала	Матч создан и ожидает начала
2	В процессе	Матч проводится
3	Завершён	Матч завершён

В рамках процесса «Организация и проведение турниров» можно выделить следующую входную информацию:

- информация о турнирах;
- информация об участниках;

- информация о командах.

В Таблице 2.7 представлена входная информация для информационной системы.

Таблица 2.7 – Входная информация

Наименование поля	Вид данных	Описание
Форма «Авторизация»		
Логин	Текст	Логин сотрудника
Пароль	Текст	Пароль
Раздел «Турниры»		
Форма «Добавить турнир»		
Наименование	Текст	Полное наименование турнира
Формат	Выбор из списка	Формат турнира
Дата начала	Дата	Дата начала турнира
Время начала	Время	Время начала турнира
Судья	Выбор из списка	Назначенный судья
Игра	Выбор из списка	Настольная игра, по которой проводится турнир
Награда	Текст	Вознаграждение для победителя в турнире
Список участников	Таблица (n строк, 2 столбца)	Таблица, содержащая фамилии и имена участников, а также их рейтинг
Раздел «Команды»		
Форма «Добавить новую команду»		
Наименование	Текст	Полное наименование команды
Список участников	Таблица (n строк, 2 столбца)	Таблица, содержащая фамилии и имена участников, а также их рейтинг
Раздел «Участники»		
Форма «Добавить нового участника»		
ФИО	Текст	ФИО участника
Электронная почта	Текст	Электронная почта участника
Номер телефона	Текст	Номер телефона участника
Раздел «Сетка»		
Форма «Информация о матче»		
Место проведения	Текст	Полный адрес, по которому проводится данный матч
Дата матча	Дата и время	Дата и время проведения матча
Раздел «Отчёты»		
Форма «Создать отчёт»		

Продолжение Таблицы 2.7

Название отчёта	Текст	Название отчёта
За период	Дата и время	Период, за который формируется отчёт
По жанру	Выбор из списка	Фильтр по жанру игр
По игре	Выбор из списка	Фильтр по конкретной игре

Эскизы форм были реализованы с помощью онлайн-сервиса Figma. На Рисунке 2.4 изображён эскиз формы «Авторизация».

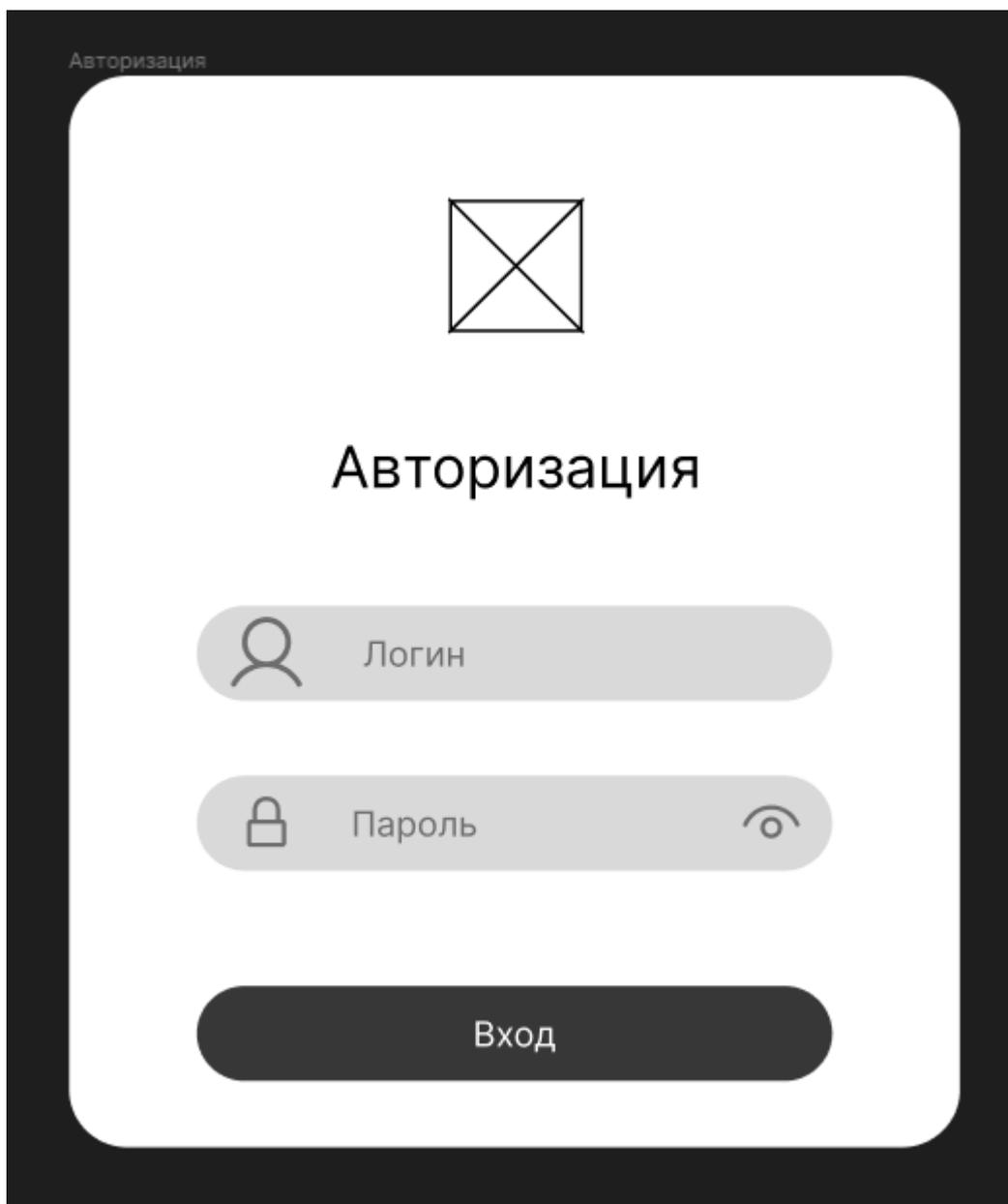


Рисунок 2.4 – Эскиз экранной формы «Авторизация»

В форме авторизации пользователю надо будет ввести логин сотрудника и пароль, после чего нажать на кнопку «Вход».

На Рисунке 2.5 изображён эскиз формы «Главная».

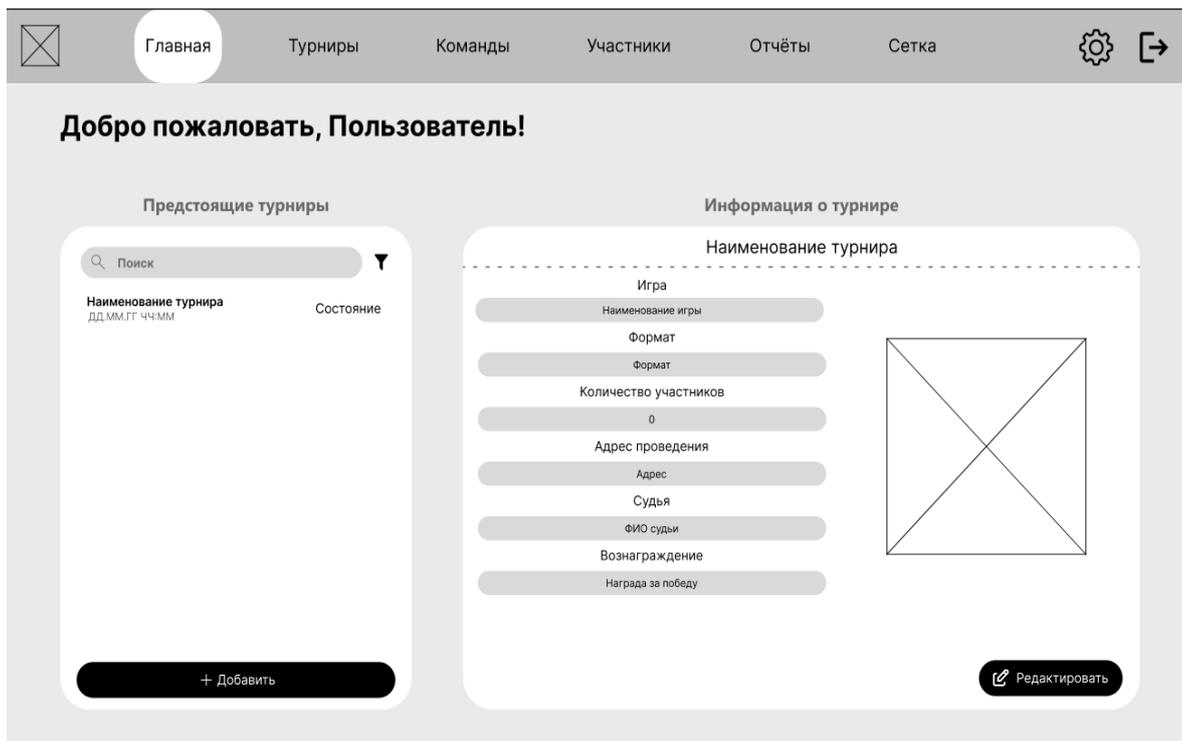


Рисунок 2.5 – Эскиз экранной формы «Главная»

В данной форме пользователю будет отображаться краткая информация по предстоящим турнирам.

На Рисунке 2.6 изображён эскиз формы выбора турнира.

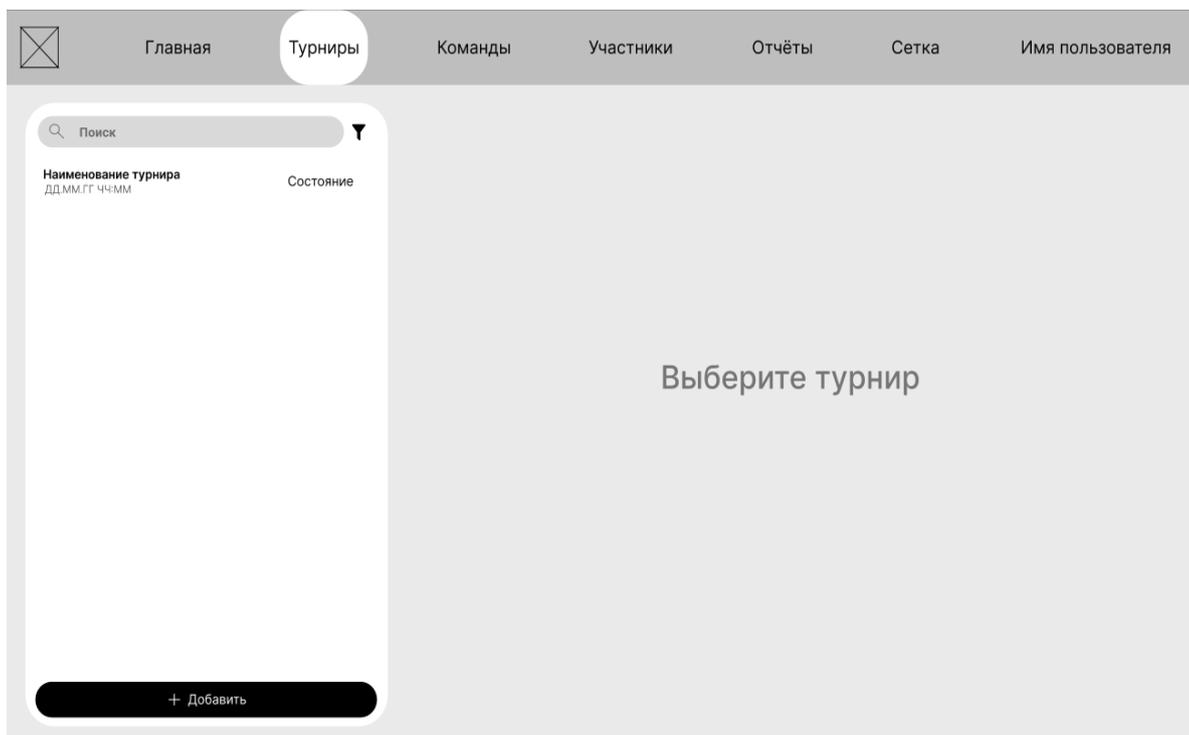


Рисунок 2.6 – Эскиз экранной формы выбора турнира

В левой части данной формы находится список со всеми турнирами, а также кнопка настройки фильтра.

На Рисунке 2.7 изображён эскиз формы фильтра турниров.

The image shows a sketch of a mobile application form titled "Фильтр" (Filter). The form is divided into two main sections: "Состояние" (Status) and "По игре" (By game). The "Состояние" section includes a dropdown menu, followed by three radio button options: "До:" (Before), "В промежутке:" (In between), and "После:" (After). Each radio button option is accompanied by a date selection field, represented by a calendar icon. The "По игре" section includes a dropdown menu. At the bottom of the form, there are two buttons: "Применить" (Apply) with a document icon and "Сбросить" (Reset) with a circular arrow icon.

Рисунок 2.7 – Эскиз экранной формы фильтра турниров

В данной форме пользователь сможет настроить фильтр поиска турнира по следующим полям: состояние, промежуток, игра.

На Рисунке 2.8 изображён эскиз формы «Турнир».

Эскиз экранной формы «Турнир» представляет собой веб-интерфейс с панелью навигации вверху, содержащей ссылки: Главная, Турниры (выделена), Команды, Участники, Отчёты, Сетка, Имя пользователя. Основное содержимое разделено на три колонки. Левая колонка содержит поле «Поиск», заголовок «Наименование турнира» с подсказкой «ДД.ММ.ГГ ЧЧ:ММ», поле «Состояние» с иконкой календаря и кнопку «Сформировать сетку». Центральная колонка имеет заголовок «Наименование турнира» с иконкой редактирования и содержит следующие поля: «Формат» (выпадающий список), «Дата начала» (ДД.ММ.ГГ), «Время начала» (ЧЧ:ММ), «Судья» (ФИО), «Игра» (выпадающий список), «Награда» (текстовое поле) и чекбокс «Командный турнир». Правая колонка имеет заголовок «Список участников» и поле «Поиск». В ней расположены заголовки «Имя участника» и «Рейтинг» с иконкой календаря, выпадающий список «Выберите участника...» и кнопка «+ Добавить». В нижней части каждой колонки расположены кнопки: «+ Добавить» (слева), «Сохранить» и «Отменить» (в центре), «+ Добавить нового участника» (справа).

Рисунок 2.8 – Эскиз экранной формы «Турнир»

В данной форме будет отображаться вся информация по турниру: наименование, формат, дата и время начала, назначенный судья, игра, по которой проводится турнир, награда за победу и список участников или команд. Форма добавления турнира идентична форме «Турнир».

На Рисунке 2.9 изображён эскиз формы фильтра участников.



Рисунок 2.9 – Эскиз экранной формы фильтра участников

Данная форма позволяет отфильтровать участников турнира по рейтингу. На Рисунке 2.10 изображён эскиз экранной формы «Команды».

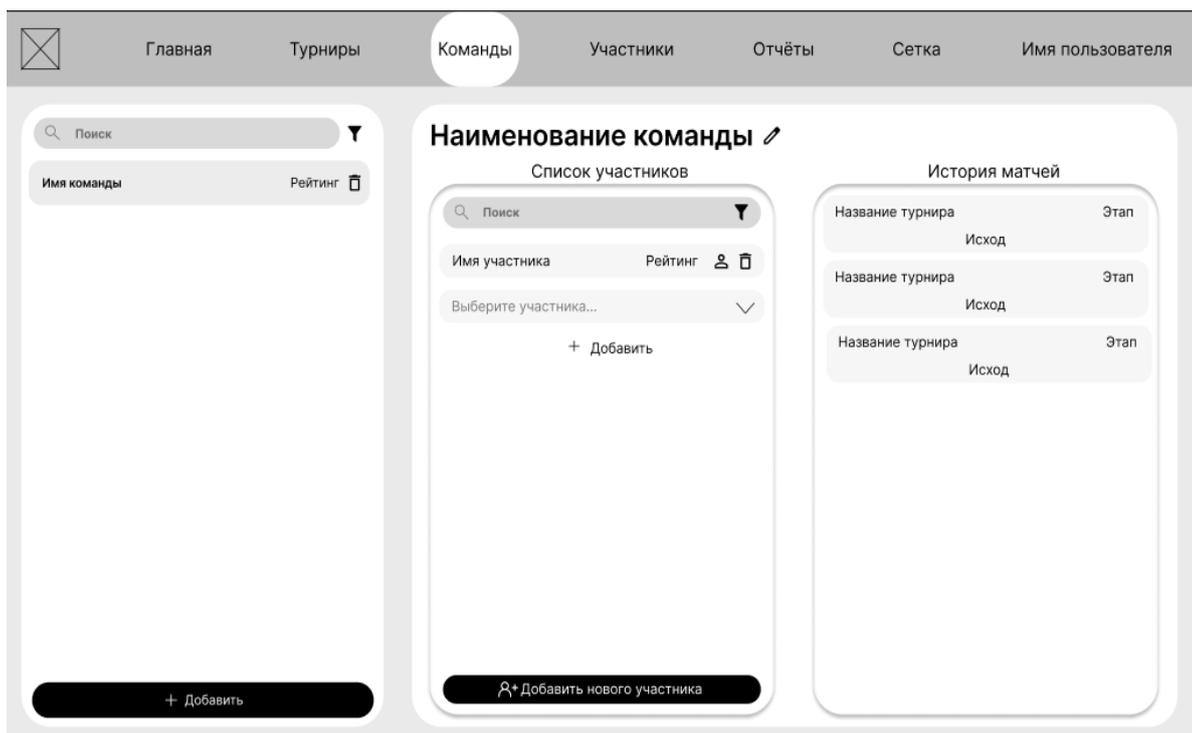


Рисунок 2.10 – Эскиз экранной формы «Команды»

На данной форме отображается информация о той или иной команде: полное наименование, список участников и история матчей. Форма добавления команды идентична форме «Команды».

На Рисунке 2.11 изображён эскиз формы «Участники».

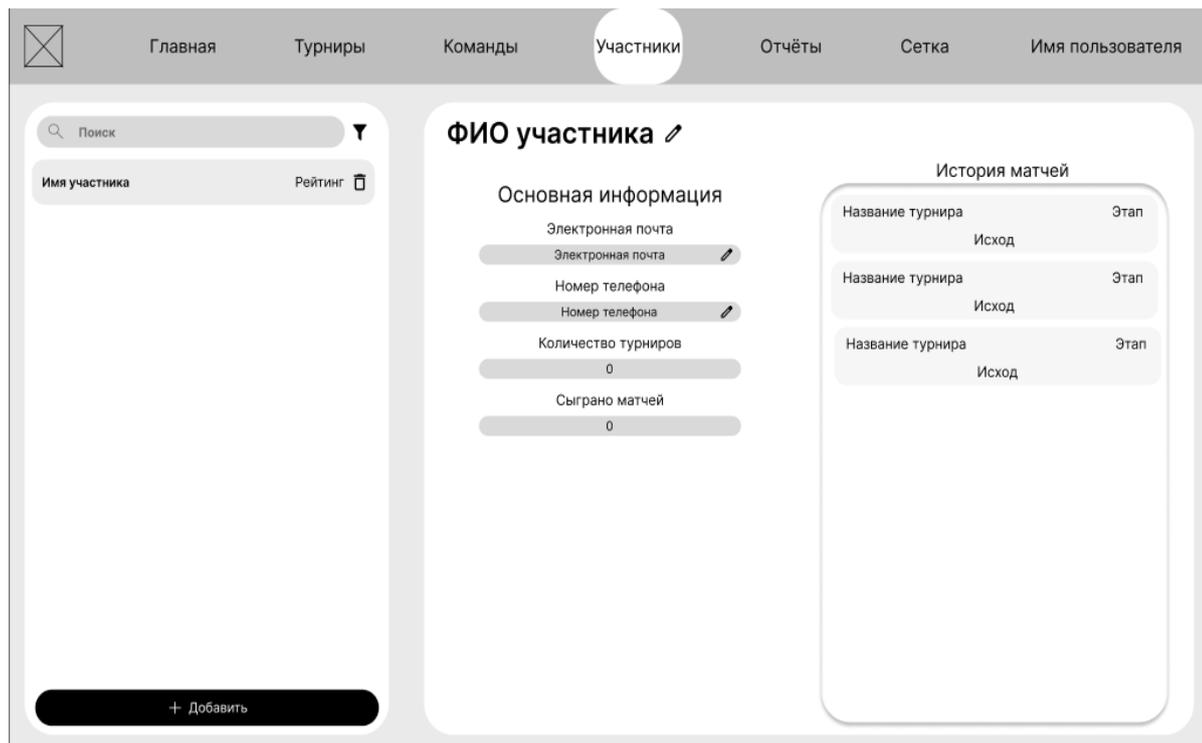


Рисунок 2.11 – Эскиз экранной формы «Участники»

На данной форме отображается вся информация о конкретном участнике: ФИО, электронная почта, номер телефона, количество турниров, в которых принял участие данный участник, количество сыгранных матчей, рейтинг и история матчей.

На Рисунке 2.12 изображён эскиз формы «Добавить нового участника».

Добавить нового участника

ФИО

Электронная почта

Номер телефона

+ Добавить

× Отмена

Рисунок 2.12 – Эскиз экранной формы «Добавить нового участника»

В данной форме пользователю необходимо ввести основную информацию об участнике: ФИО, адрес электронной почты и номер телефона. Рейтинг нового участника присваивается ему автоматически и равен 1000 для нового участника. Изначальный рейтинг равен 1000 потому как игрок может оказаться новичком и в таком случае его рейтинг упадёт ниже уровня изначального, что позволит ему соревноваться с такими же игроками.

2.2.4 Результатная информация

Результатной информацией для ИС является:

- сетки турниров;
- комплексный отчёт по турнирам.

На Рисунках 2.13 – 2.14 изображён эскиз формы «Сетка».

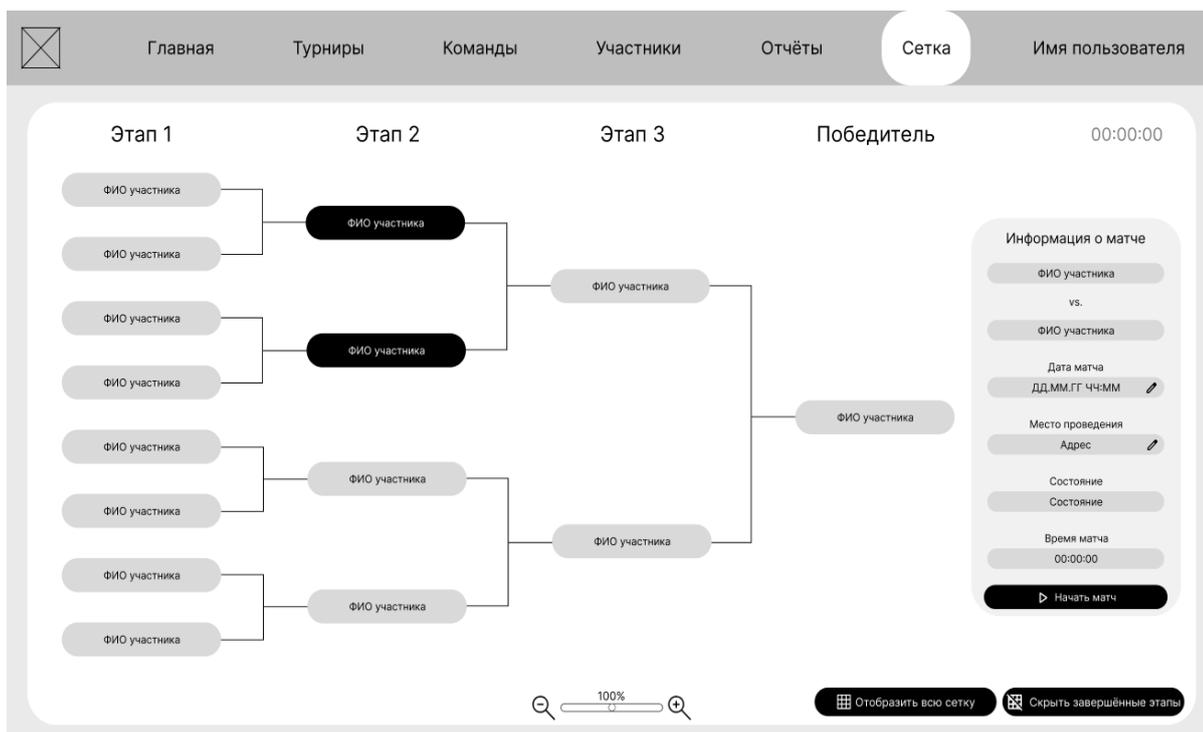


Рисунок 2.13 – Эскиз экранной формы «Сетка» для одиночных турниров

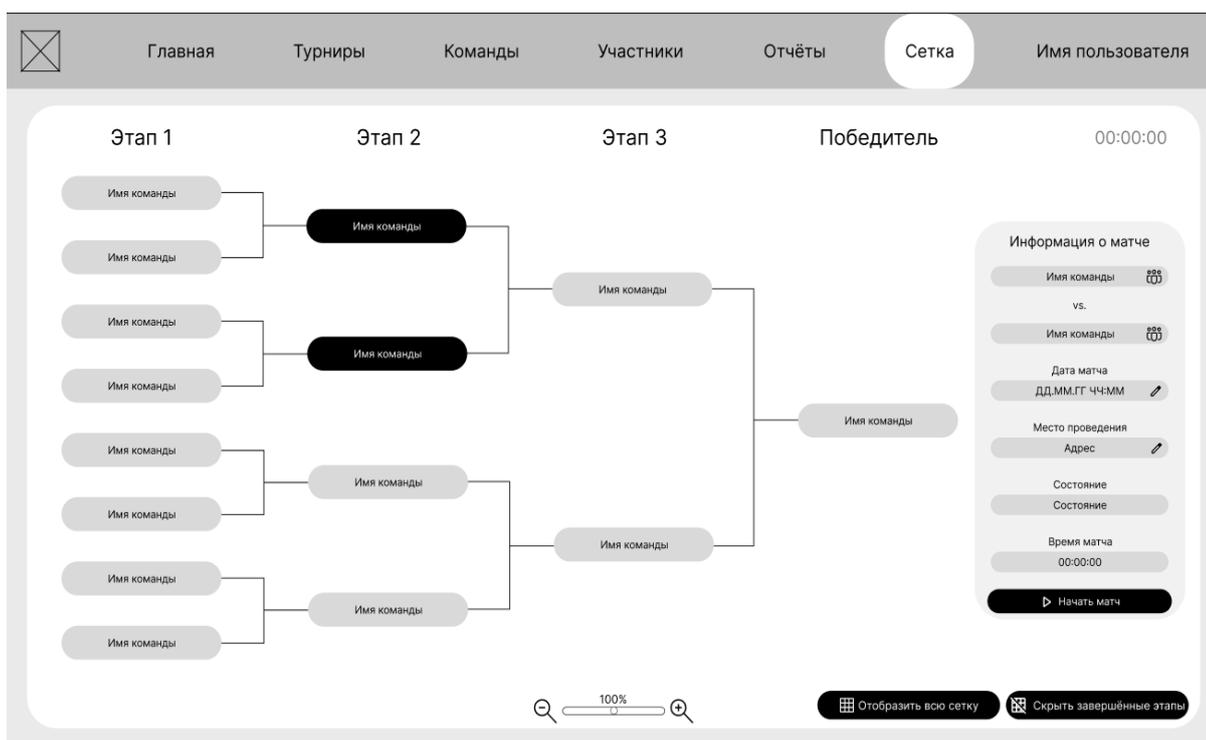


Рисунок 2.14 – Эскиз экранной формы «Сетка» для командных турниров

В данном разделе отображается турнирная сетка, которую можно сформировать, перейдя в раздел «Турниры» и выбрав необходимый турнир. Выбрав конкретный матч на сетке, можно посмотреть информацию о нём и отредактировать некоторые данные: место проведения и дата и время начала матча. Также имеется возможность масштабирования сетки на экране и возможность скрыть завершённые этапы или отобразить всю сетку, если завершённые этапы были ранее скрыты. Кнопка «Начать матч» запускает таймер матча, а также меняет его состояние на «В процессе». После, становится доступна кнопка завершения матча с последующим выбором победителя, который автоматически будет перемещён в следующий этап.

На Рисунке 2.15 изображён эскиз формы «Отчёты».

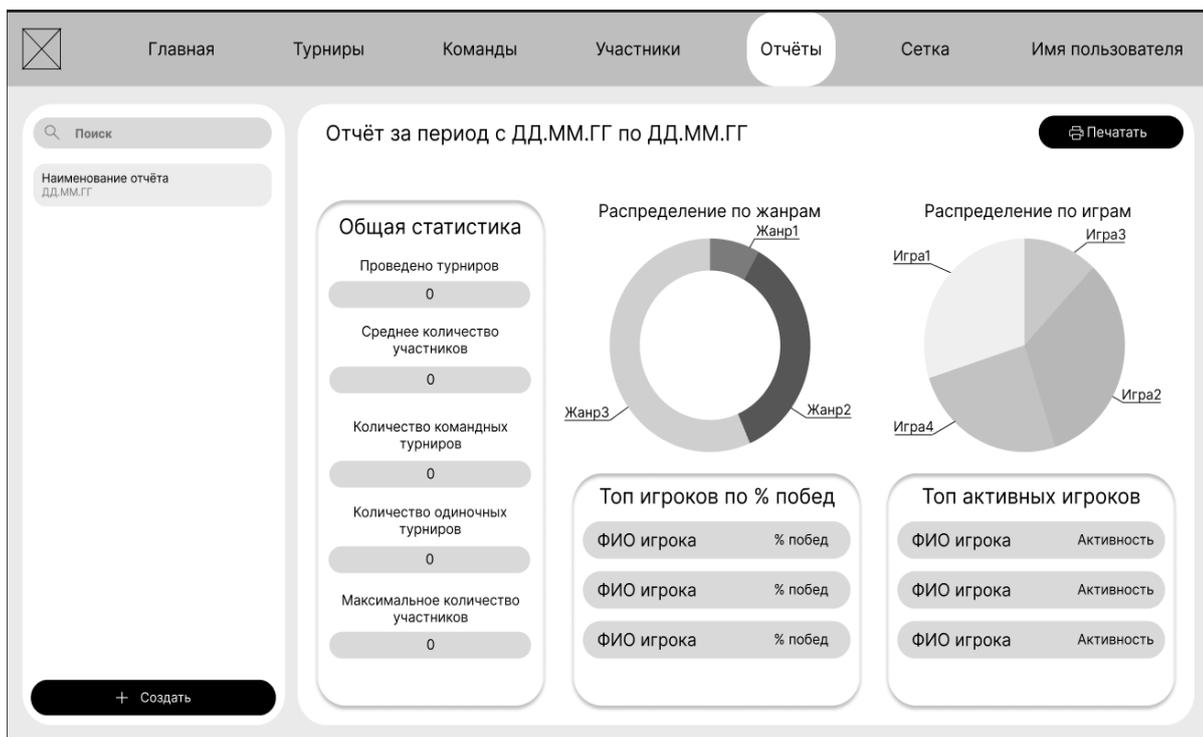


Рисунок 2.15 – Эскиз экранной формы «Отчёты»

На данной форме представлен комплексный отчёт в виде дэшборда с подробной информацией о турнирах за заданный при создании отчёта промежуток времени. Имеется возможность распечатать данный отчёт.

На Рисунке 2.16 изображён эскиз формы «Создать отчёт».

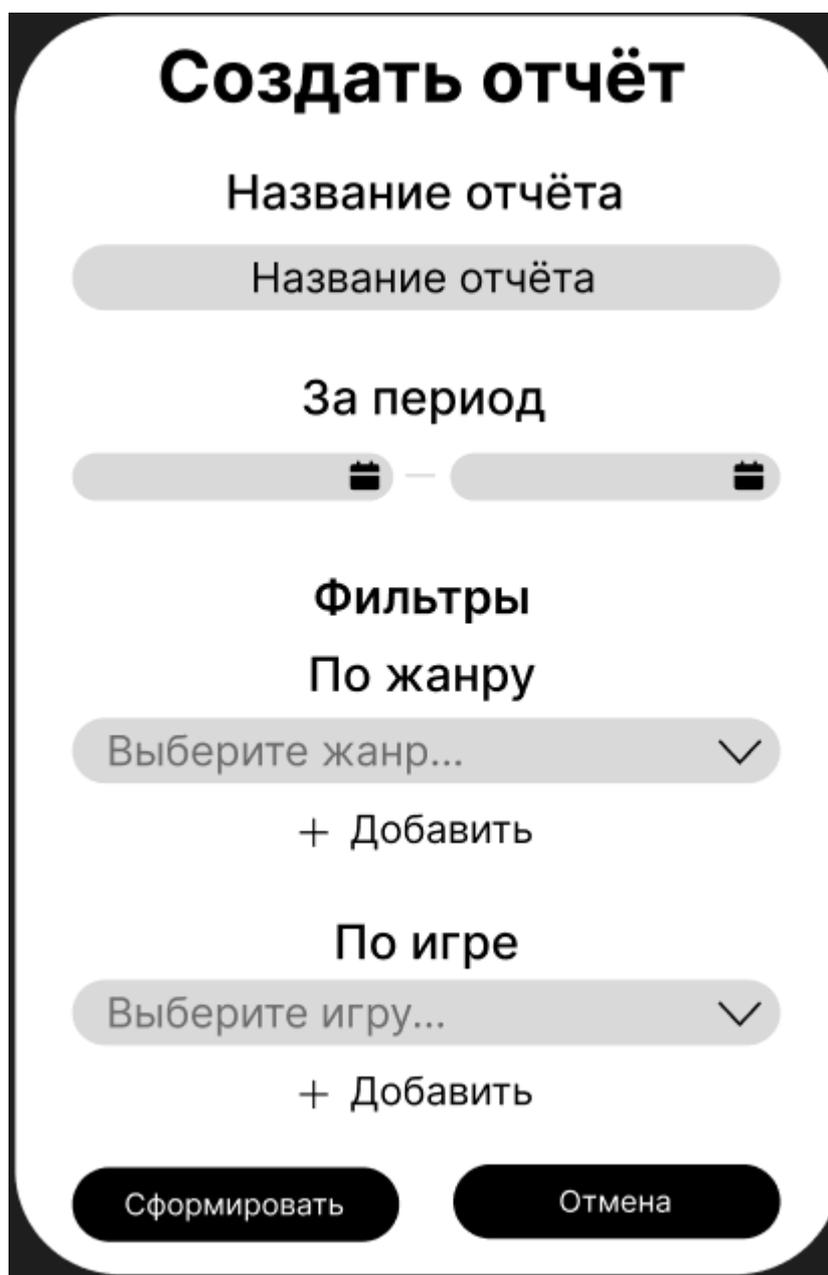


Рисунок 2.16 – Эскиз экранной формы «Создать отчёт»

В данной форме пользователю необходимо ввести имя отчёта, выбрать временной промежуток, за который составляется данный отчёт и при необходимости задать фильтры по жанрам или играм для отчёта.

2.3 Математическое обеспечение ИС

Комплексный отчёт по турнирам. Среднее количество участников турнира рассчитывается по Формуле (2.1).

$$P_{avg} = \frac{P}{T}, \quad (2.1)$$

где: P_{avg} – среднее количество участников за определённый период;

P – общее количество участников за определённый период;

T – общее количество турниров за определённый период.

Процент побед каждого участника рассчитывается по Формуле (2.2).

$$Wr = \frac{W}{M} \times 100\%, \quad (2.2)$$

где: Wr – процент побед участника;

W – количество матчей, в которых участник одержал победу;

M – общее количество матчей, сыгранных участником.

Активность игрока рассчитывается по Формуле (2.3).

$$A = M_t \times 10 + T_t \times 25, \quad (2.3)$$

где: A – активность игрока;

M_t – общее количество матчей, сыгранных участником за определённый период.

T_t – общее количество турниров, в которых участник принял участие за определённый период.

За каждый турнир участник получает 25 очков активности, а за каждый матч – 10.

Рейтинг. Изначальный рейтинг нового игрока равен 1000 и изменяется согласно Формуле (2.4).

$$R_c = R + K \times (S - E_S), \quad (2.4)$$

где: R_c – рейтинг игрока после матча;

R – рейтинг игрока до матча;

K – коэффициент, значение которого равно 20, если разница в рейтинге между игроками меньше 50, и 40, если разница рейтинга между игроками больше 50.

S – фактически набранное количество очков игроком (1 за победу, 0.5 за ничью и 0 за поражение);

E_S – ожидаемое количество полученных очков игроком, рассчитываемое по Формуле (2.5).

$$E_S = \frac{1}{1 + 10^{\frac{R_B - R_A}{100}}}, \quad (2.5)$$

где: R_B – рейтинг игрока В;

R_A – рейтинг игрока А.

Данная формула является модифицированной версия коэффициента Эло, используемого во многих турнирах для подсчёта рейтинга игроков.

2.4 Техническое обеспечение ИС

ИТ-инфраструктура отдела организации и проведения турниров, необходимая для функционирования рассматриваемой ИС, представлена на Рисунке 2.17. Сокращения, используемые на рисунке:

- МПТ – место проведения турнира;
- ООТ – отдел организации турниров.

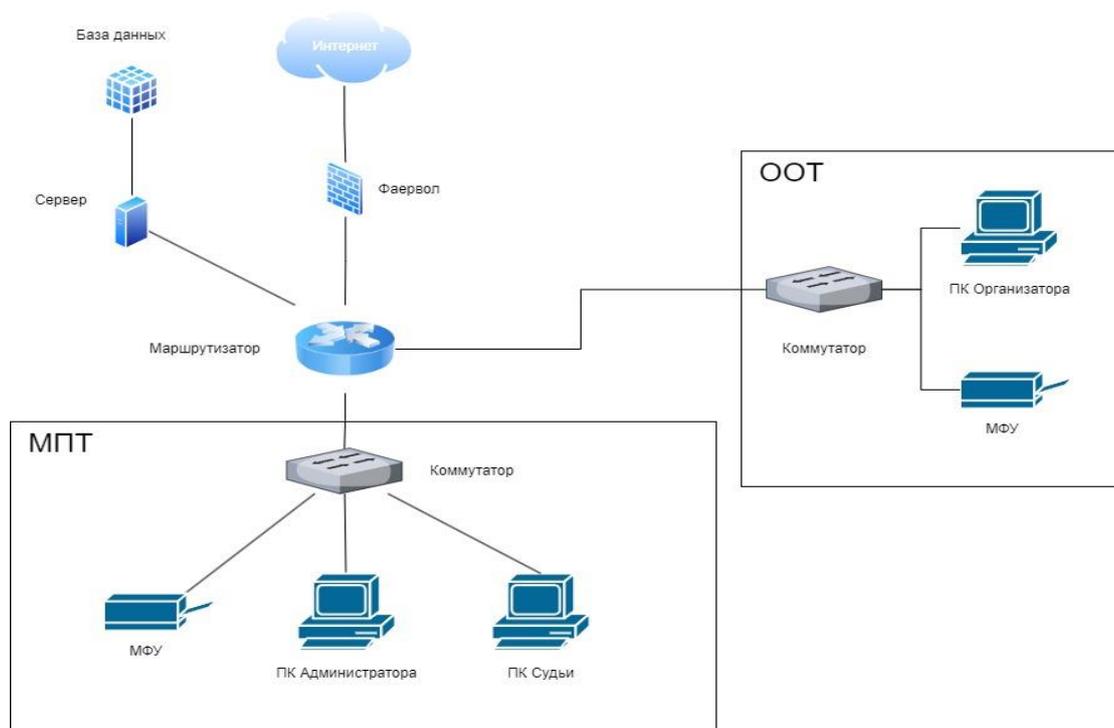


Рисунок 2.17 – ИТ-инфраструктура отдела организации и проведения турниров

ИТ-инфраструктура рассматриваемого отдела включает в себя две подсети, объединённые через маршрутизатор, а также прокси-сервер, сервер базы данных и фаервол. Подсети и фаервол позволят обеспечить необходимой уровень безопасности сети.

В Таблице 2.8 приведены технические характеристики для клиентского и серверного оборудования.

Таблица 2.8 – Технические характеристики

Тип оборудования	Наименование	Характеристики
Серверное	Центральный процессор	Intel Xeon E3-1225 v5 (8 МБ кэш-памяти, 3,3 ГГц)
	Оперативная память	2x 8 Гб DDR4-2133
	Постоянная память	3x 1Тб HDD, 512 Гб SSD
	Сетевая карта	2x 1000 Мбит/с, 2 порта
	Блок питания	2x 500 Вт
	Операционная система	Ubuntu Server
Клиентское	Центральный процессор	Intel Core i5-10400F (12 МБ кэш-памяти, 2,9 ГГц)
	Оперативная память	4 Гб и выше
	Постоянная память	512 Гб и выше
	Операционная система	Windows 10/11

Жёсткие диски на сервере будут объединены в массив RAID-4. Использование такого типа массивов позволит обезопасить данные, сохранив достаточно высокую скорость и небольшую стоимость дискового пространства. Данные можно будет восстановить, если из строя выйдет не больше одного диска. Общий объем памяти рассчитывается по Формуле 2.6.

$$V = (n - 1) \times v, \quad (2.6)$$

где: V – общий объём памяти;

n – количество дисков в массиве;

v – объём одного диска.

Также необходимо продублировать такие критические компоненты, как сетевая карта и блок питания. Данное решение позволит обеспечить работоспособность сервера при отказе одной сетевой карты и/или блока питания. Данные компоненты подлежат «горячей замене», поэтому пользователи смогут работать с ИС даже в процессе устранения неисправностей.

3. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

3.1 Позиционирование продукта и оценка готовности к коммерциализации

Позиционирование информационной системы и оценка её готовности к коммерциализации являются важными этапами в процессе разработки и внедрения информационных технологий. Для успешной коммерциализации информационной системы необходимо определить её ценность для рынка и конкурентные преимущества. Для этого необходимо рассмотреть функциональные возможности информационной системы, оценить её характеристики, рассчитать затраты на её разработку, масштабирование и поддержку.

В Таблице 3.1 представлено описание ниши и специфики разрабатываемой системы поддержки организации и проведения турниров по настольным играм.

Таблица 3.1 – Описание ниши и специфики разрабатываемой системы

Параметры спецификации	Описание
Наименование ПО	Информационная система поддержки организации и проведения турниров по настольным играм
Область применения	Внутреннее использование в компании
Класс программного продукта	Программные продукты для автоматизации бизнес-процессов
Качественные параметры получаемых результатов в процессе использования программного продукта (новые возможности и улучшение характеристик)	Автоматизация формирования отчётности
	Учёт турниров
	Учёт игроков турниров
	Автоматизация формирования турнирных сеток
Требуемый объём программных средств	
Сложность разработки, степень использования стандартных модулей, типовых программ	Средняя
Трудоёмкость разработки ПП, ч.	311
Предполагаемое время разработки	2 месяца
Предполагаемая цена	1 546 787 Р

В Таблице 3.2 представлена оценка степени готовности разрабатываемой системы к коммерциализации.

Таблица 3.2 – Оценка готовности разрабатываемой ИС к коммерциализации

Наименование критерия	Оценка
Соответствие ожиданиям целевой группы	5
Качество интерфейса	5
Работоспособность и стабильность	4
Полнота документации	2
Комплексная безопасность	3
Ожидаемый эффект от внедрения	3
Известность бренда производителя	1
Качество сервиса и обслуживания	4
Коэффициент степени готовности к коммерциализации	0,7

Соответствие ожиданиям целевой группы оценено как очень высокое, так как система была разработана с учётом потребностей конечных пользователей. Администратор и судья, ответственные за проведение каждого турнира, присутствовали на большей части этапов разработки, что помогло учесть все возможные требования.

Качество интерфейса оценено как очень высокое, так как он разработан таким образом, чтобы быть максимально простым, понятным и однозначным конечному пользователю, однако существует место для доработок.

Работоспособность и стабильность оценена как высокая, так как система работает стабильно и исправно, однако в случае возникновения проблем и неисправностей система может оказаться недоступной и непригодной к использованию на небольшое количество времени.

Документация оценена как низкая, так как она требует серьёзных доработок и уточнений.

Комплексная безопасность оценена как средняя, так как хорошо обеспечена на уровне сервера, однако с клиентской стороны могут быть уязвимости.

Ожидаемый эффект от внедрения оценён как средний. Ожидается, что внедрение модуля значительно ускорит и упростит процесс проведения турниров по настольным играм, а также формирование отчётов.

Известность бренда производителя оценена как очень низкая, так как данная система является первым ИТ-проектом бренда, в связи с чем бренд не является известным на рынке.

Качество сервиса и обслуживания оценено как высокое, так как сервис и поддержка модуля обеспечиваются быстро и просто, однако могут потребоваться обученные специалисты.

В результате коэффициент степени готовности к коммерциализации составляет 0,7, что говорит о высокой готовности системы к внедрению.

3.2 Оценка совокупной стоимости владения (ТСО) программного продукта

ТСО (Total Cost of Ownership), или совокупная стоимость владения — общие расходы, которые возникают у компании из-за владения каким-либо активом, например, ИТ-инфраструктурой или ПО. В качестве модели, на основе которой проводится оценка стоимости разработки и внедрения, была выбрана СОСОМО II.

COConstructive COstMOdel (конструктивная модель стоимости) — это алгоритмическая модель оценки стоимости разработки программного обеспечения (ПО), разработанная Б. Боэмом (Barry Boehm). Модель обладает наибольшим количеством преимуществ по сравнению с остальными моделями оценки и, что немаловажно для программной реализации, имеет подробное описание алгоритмов настройки и последующей оценки.

Таблица 3.3 – Оценка фактора масштаба трудозатрат по разработке ИС

Фактор	Описание	Оценка
PREC	Прецедентность, наличие опыта аналогичных разработок	4,96
FLEX	Гибкость процесса разработки	2,03
RESL	Архитектура и разрешение рисков	2,83
TEAM	Сработанность команды	1,1
PMAT	Зрелость процессов	3,12
SF_j	Итоговая оценка фактора масштаба	14,04
E	Трудозатраты	1,0504

Уровень фактора PREC оценен как низкий, так как рассматриваемая организация не занимается разработкой, что вследствие чего опыт разработки отсутствует.

Уровень фактора FLEX оценен как высокий.

Уровень фактора RESL оценен как высокий, большинство потенциальных рисков были идентифицированы и проанализированы;

Уровень фактора TEAM оценен как очень высокий, так как команда работала вместе в течение длительного времени;

Уровень фактора PMAT оценен как высокий, процессы в команде хорошо определены и структурированы, используются современные подходы к совместной разработке.

Итоговая оценка фактора масштаба трудозатрат составляет 14,04 баллов.

В Таблице 3.4 представлена оценка трудоёмкости для разрабатываемой системы.

Таблица 3.4 – Оценка фактора трудоёмкости по разработке ИС

Фактор	Описание	Оценка
PERS	Квалификация персонала	0.83
PREX	Опыт персонала	0.87
RCPX	Сложность и надежность продукта	1
RUSE	Разработка для повторного использования	1

Продолжение Таблице 3.4

PDIF	Сложность платформы разработки	1
FCIL	Оборудование	1
CSED	Требуемое выполнение графика работ	1
ЕАФ	Итоговое произведение множителей трудоемкости	0.7221
SIZE	Объем программного продукта в тысячах строк (KSLOC)	2,5
PM	Итоговые трудозатраты	5,56

Уровень фактора PERS оценен как высокий, так как команда разработки имеет значительный опыт и специализированные навыки, необходимые для выполнения проекта.

Уровень фактора PREX оценен как высокий, так как команда имеет опыт работы над подобными проектами.

Уровень фактора RCPX оценен как средний, продукт имеет среднюю степень сложности.

Уровень фактора RUSE оценен как нормальный, в процессе разработки могут быть использованы компоненты, которые могут быть повторно использованы в других проектах.

Уровень фактора PDIF оценен как средний, используются стандартные технологии и инструменты разработки.

Уровень фактора FCIL оценен как средний, используемое оборудование соответствует стандартам и требованиям для данного типа проектов.

Уровень фактора CSED оценен как средний, график работы реалистичен и соответствует объему и сложности разработки.

Объем программного продукта (Фактор SIZE) равен 2.5, данная оценка была получена как результат опроса разработчиков и менеджеров проектов.

Итоговое произведение множителей трудоемкости составляет 0,722, а итоговое значение трудозатрат 5,56 мес./чел.

В Таблице 3.5 представлен расчет полной стоимости программного продукта в части трудозатрат.

Таблица 3.5 – Расчёт полной стоимости программного продукта в части трудозатрат

Сотрудники (i)	Процент затрат времени на работу i-го специалиста относительно времени разработки	Трудозатраты, количество мес. РМ	Средний оклад, руб.	Приведенные затраты специалистов, руб
Проектирование (Проектировщик)	35%	1,95	90000	175086,00
Разработка (Разработчик)	100%	5,56	120000	666994,28
Тестирование (Тестировщики)	50%	2,78	60000	166748,57
Нагрузочное тестирование (Внедрение)	5%	0,28	120000	33349,71
Внедрение (Внедрение)	5%	0,28	120000	33349,71
Техническая документация (Производство)	5%	0,28	60000	16674,86
Итого полная стоимость ПО в части трудозатрат				1092203,13

Общая стоимость разработки ПО в части трудозатрат составляет 1092203,13 рублей, что отражает суммарные затраты на зарплаты всех участников команды, учитывая их вклад в проект.

В таблице 3.6 представлена калькуляция полной стоимости внедрения программного продукта.

Таблица 3.6 – Калькуляция полной стоимости внедрения программного продукта

Статья калькуляции	Процент расходов	Сумма
Полная стоимость ПО в части трудозатрат	-	1092203,126
Расходы на хозяйственные и административные нужды	20%	218440,6252
Премия к заработной плате	15%	163830,4689
Компенсация питания сотрудников	2%	21844,0652
Взносы на социальное страхование	7.6%	113720,1895
Полная стоимость внедрения ПО, в т.ч. НДС 0%		1610038,472

Рассматриваемая ИТ-компания уже имеет рабочую сетевую инфраструктуру, в Таблице 3.7 представлена калькуляция затрат на закупку специального оборудования и каналов связи для работы модуля. НДС составляет 0%, так как программа будет внесена в реестр отечественного ПО.

Таблица 3.7 – Калькуляция затрат на закупку специального оборудования и каналов связи

Статьи калькуляции	Стоимость оборудования и каналов связи	Количество, шт	Сумма, руб.
Серверное и сетевое оборудование, СХД	139401	1	139401
Платформа виртуализации	35200	2	70400
ИТОГО на закупку специального оборудования или каналов связи			209801

Для функционирования модуля необходимо приобрести сетевое оборудование и платформу для виртуализации. В качестве серверного оборудования был выбран сервер DELL R630 8SFF [3.1], а в качестве платформы виртуализации был выбран Дистрибутив «Альт Сервер Виртуализации» [3.2].

Результаты расчета совокупной стоимости владения представлены в Таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Расчёт совокупной стоимости владения (ТСО)

Капитальные затраты (CAPEX) – первоначальные затраты на приобретение	2141847,167
Затраты на внедрение	1610038,472
Затраты на обучение персонала	322007,6944
Закупка специального оборудования или каналов связи	209801
Операционные затраты (ОРЕХ) – эксплуатационные затраты	1449034,625
Затраты на обновление и модернизацию	161003,8472
Расходы на управление системой	322007,6944
Совокупная стоимость владения (ТСО)	3590881,792

Совокупная стоимость владения модулем расчета заработной платы составляет 3590881,792 рублей.

3.3 Оценка конкурентоспособности продукта

Конкурентоспособность разработки означает, что программный продукт соответствует требованиям рынка и может быть реализован в определенный период времени. Она определяется путем сравнения продукта с его конкурентами на рынке.

В качестве ближайших конкурентов разрабатываемой системы были выбраны программные продукты «MtG Arena» и «R2 Sports Tournament Management Software».

Для оценки конкурентоспособности на первом этапе необходимо распределить веса среди факторов, определяющих конкурентоспособность ПО внутри каждого из выделенных аналитических блоков. Суммарный вес факторов в каждом блоке должен быть равен 100.

В Таблице 3.9 представлено распределение весов факторов по выделенным блокам оценки конкурентоспособности ИС.

Таблица 3.9 – Распределение весов факторов по блокам оценки конкурентоспособности ИС

№	Наименование критерия	Вес
1	БЛОК 1 - Экономические критерии TCO (Total cost of ownership)	100
	Капитальные затраты (CAPEX)	-
1.1	Затраты на внедрение	50
1.2	Затраты на обучение персонала	15
1.3	Закупка специального оборудования или каналов связи	10
	Операционные затраты (ОРЕХ)	-
1.4	Затраты на обновление и модернизацию	15
1.5	Расходы на управление системой	10
2	БЛОК 2 - Организационные критерии	100
2.1	Система скидок	20
2.2	Условия платежей и поставок	50
2.3	Сроки и условия гарантии	30
3	БЛОК 3 – Функциональные возможности	100
	Пригодность	-
3.1	Соответствие назначения целям применения ПС	5
3.2	Соответствие требований к функциям назначению ПС	5
3.3	Соответствие исходной информации требованиям к функциям ПС	5
3.4	Соответствие состава и содержания выходной информации для	5
3.5	Соответствие структурных характеристик комплекса программ назначению и функциям ПС	5

Продолжение Таблицы 3.9

	Корректность (правильность)	-
3.6	Соответствие требований к функциям ПС	2
3.7	Соответствие требований к функциональным компонентам требованиям к функциям ПС	2
3.8	Соответствие текстов программ требованиям к функциональным компонентам ПС	2
3.9	Соответствие объектного кода исходному тексту программ функциональных компонентов ПС	2
3.10	Степень покрытия текстами возможных маршрутов исполнения ПС	2
	Способность к взаимодействию (совместимости)	-
3.11	С операционной системой	5
3.12	С аппаратной средой	5
3.13	С внешней средой ИС и пользователями	5
3.14	Между программными компонентами	5
3.15	Между компонентами распределенных информационных систем	5
	Защищенность	-
3.16	Аутентификация элементов систем обработки данных	8
3.17	Управление доступом	8
3.18	Протоколирование обращений	8
3.19	Криптографическая защита	8
3.20	Превентивное реагирование	8
4	БЛОК 4 –Блок субъективных пользовательских предпочтений	100
4.1	Возможность настройки ИС	50
4.2	Возможность работы с территориально-распределенными офисами	15
4.3	Возможность обработки документов	25
4.4	Генерация отчетов	15

В Таблице 3.10 представлен расчёт индекса конкурентоспособности.

Таблицы 3.10 – Расчёт индекса конкурентоспособности

№	Наименование критерия	Экспертная оценка			Нормируемая оценка			Вес критерия
		Исследуемые программные продукты			Исследуемые программные продукты			
		ИС поддержки организации и проведения турниров	MtG Arena	R2 Sports Tournament Management Software	ИС поддержки организации и проведения турниров	MtG Arena	R2 Sports Tournament Management Software	
	БЛОК 1 – Экономические критерии	-	-	-	-	-	-	30
	<i>Капитальные затраты (CAPEX)</i>	-	-	-	-	-	-	-
1.1	Затраты на внедрение	1610038,47	450000,00	2500000,00	3	5	1	50
1.2	Затраты на обучение персонала	322007,69	100000,00	500000,00	3	5	1	15
1.3	Закупка специального оборудования или каналов связи	209801,00	100000,00	550000,00	4	5	1	10
	<i>Операционные затраты (ОРЕХ)</i>	-	-	-	-	-	-	-
1.4	Затраты на обновление и модернизацию	161003,85	0,00	100,000.00	1	5	3	15
1.5	Расходы на управление системой	322007,69	200000,00	500000,00	3	5	1	10
	БЛОК 2 – Организационные критерии	-	-	-	-	-	-	15
2.1	Система скидок	1	1	2	1	1	2	20
2.2	Условия платежей и поставок	5	5	4	5	5	4	50

Продолжение Таблицы 3.10

	БЛОК 3 – Функциональные возможности	-	-	-	-	-	-	40
	<i>Пригодность</i>	-	-	-	-	-	-	-
3.1	Соответствие назначения целям применения ПС	5	2	4	5	2	4	5
3.2	Соответствие требований к функциям назначению ПС	5	3	4	5	3	4	5
3.3	Соответствие исходной информации требованиям к функциям ПС	5	1	4	5	1	4	5
3.4	Соответствие состава и содержания выходной информации для потребителей назначению и функциям ПС	4	1	3	4	1	3	5
3.5	Соответствие структурных характеристик комплекса программ назначению и функциям ПС	4	1	4	4	1	4	5
	<i>Корректность (правильность)</i>	-	-	-	-	-	-	-
3.6	Соответствие требований к функциям ПС	5	1	4	5	1	4	2
3.7	Соответствие требований к функциональным компонентам требованиям к функциям ПС	4	2	4	4	2	4	2
3.8	Соответствие текстов программ требованиям к функциональным компонентам ПС	5	2	5	5	2	5	2

Продолжение Таблицы 3.10

3.9	Соответствие объектного кода исходному тексту программ функциональных компонентов ПС	4	2	5	4	2	5	2
3.10	Степень покрытия текстами возможных маршрутов исполнения ПС	4	1	5	4	1	5	2
	<i>Способность к взаимодействию (совместимости)</i>	-	-	-	-	-	-	-
3.11	С операционной системой	5	2	5	5	2	5	5
3.12	С аппаратной средой	5	4	5	5	4	5	5
3.13	С внешней средой ИС и пользователями	5	2	4	5	2	4	5
3.14	Между программными компонентами	5	4	5	5	4	5	5
3.15	Между компонентами распределенных информационных систем	4	1	4	4	1	4	5
	<i>Защищенность</i>	-	-	-	-	-	-	-
3.16	Аутентификация элементов систем обработки данных	4	1	4	4	1	4	8
3.17	Управление доступом	4	1	2	4	1	2	8
3.18	Протоколирование обращений	3	1	4	3	1	4	8
3.19	Криптографическая защита	3	1	4	3	1	4	8
3.20	Превентивное реагирование	2	1	2	2	1	2	8

Продолжение Таблицы 3.10

	БЛОК 4 – Блок субъективных пользовательских предпочтений	-	-	-	-	-	-	15
4.1	Возможность настройки ИС	2	1	4	2	1	4	50
4.2	Возможность работы с территориально-распределенными офисами	2	1	2	2	1	2	15
4.3	Возможность обработки документов	3	1	1	3	1	1	25
4.4	Генерация отчетов	5	1	2	5	1	2	15

В Таблице 3.10 приведены некоторые критерии, подразделенные на блоки, они используются для получения комплексной оценки разрабатываемого модуля, и продуктов конкурентов. Рассмотрим суть каждого критерия отдельно.

Капитальные затраты (CAPEX): Данный блок оценивает первоначальные затраты на внедрение модуля. Он включает в себя расходы на приобретение и внедрение системы, обучение персонала и стоимость необходимого оборудования или каналов связи. Оценки в этом блоке указывают, какие из рассматриваемых систем требуют наименьших капитальных вложений.

Операционные затраты (ОРЕХ): в данном блоке анализируются эксплуатационные расходы, связанные с поддержкой и обновлением системы после ее внедрения. Это включает в себя расходы на обновление и модернизацию, обслуживание и техническую поддержку системы.

Организационные критерии: Этот блок оценивает различные аспекты взаимоотношений с поставщиком программного продукта, такие как система скидок, условия оплаты и поставок, а также гарантийные обязательства. Оценки данного блока помогают определить наиболее выгодного поставщика для долгосрочного сотрудничества.

Функциональные возможности: здесь оценивается соответствие программных продуктов их функциональным требованиям и возможностям. Важно определить, насколько хорошо каждый продукт подходит для конкретных целей и задач, рассматриваемой организации.

Блок субъективных пользовательских предпочтений: В этом блоке оцениваются аспекты, связанные с пользовательским опытом и предпочтениями. Рассматриваются возможность настройки системы под индивидуальные потребности, работа с удаленными офисами, обработка документов и формирование отчетности.

В Таблице 3.11 представлены результаты балльной оценки ПО по функциональным возможностям.

Таблица 3.11 — Результаты балльной оценки ПО по функциональным возможностям

Функциональные возможности	Исследуемые программные продукты			
	ИС поддержки организации проведения турниров	MtG Arena	R2 Sports Tournament Management Software	Вес критерия
Пригодность	-	-	-	-
Соответствие назначения целям применения ПС	5	2	4	5
Соответствие требований к функциям назначению ПС	5	3	4	5
Соответствие исходной информации требованиям к функциям ПС	5	1	4	5
Соответствие состава и содержания выходной информации для потребителей назначению и функциям ПС	4	1	3	5
Соответствие структурных характеристик комплекса программ назначению и функциям ПС	4	1	4	5
Корректность (правильность)	-	-	-	-
Соответствие требований к функциям ПС требованиям к информационной системе	5	1	4	2
Соответствие требований к функциональным компонентам требованиям к функциям ПС	4	2	4	2
Соответствие текстов программ требованиям к функциональным компонентам ПС	5	2	5	2
Соответствие объектного кода исходному тексту программ функциональных компонентов ПС	4	2	5	2
Степень покрытия тестами возможных маршрутов исполнения программ	4	1	5	2
Способность к взаимодействию (совместимости)	-	-	-	-
С операционной системой	5	2	5	5
С аппаратной средой	5	4	5	5
С внешней средой информационной системы и пользователями	5	2	4	5

Продолжение Таблицы 3.11

Между программными компонентами	5	4	5	5
Между компонентами распределенных информационных систем	4	1	4	5
Защищенность	-	-	-	-
Аутентификация элементов систем обработки данных	4	1	4	8
Управление доступом	4	1	2	8
Протоколирование обращений	3	1	4	8
Криптографическая защита	3	1	4	8
Превентивное реагирование	2	1	2	8
Сумма баллов	407	161	384	
Макс (образец для сравнения)	407			
Индекс конкурентоспособности по функциональным возможностям	1,00	0,4	0,94	-

Разрабатываемый модуль занимает лидирующую позицию в результатах балльной оценки по функциональным возможностям. Это обусловлено тем, что функциональные возможности модуля изначально проектировались и разрабатывались с учетом бизнес-процессов, оборудования, требований и используемой ИС рассматриваемой организации.

В Таблице 3.12 представлены рассчитанные результаты оценки ПО по субъективным пользовательским предпочтениям.

Таблица 3.12 — Результаты балльной оценки ПО по субъективным пользовательским предпочтениям

Субъективные пользовательские характеристики	Исследуемые программные продукты			
	ИС поддержки организации и проведения турниров	MtG Arena	R2 Sport Tournament Management Software	Вес критерия
Возможность настройки ПП	2	1	4	50
Возможность работы с территориально-распределенными офисами	2	1	2	25
Возможности обработки документов	3	1	1	25
Генерация отчетов	5	5	1	0

Продолжение Таблицы 3.12

Сумма баллов	125	50	75	-
Макс (образец для сравнения)	125			
Индекс конкурентоспособности по субъективным пользовательским предпочтениям	1,00	0,40	0,60	

По данному блоку разрабатываемая система также лидирует. Это связано с разработкой и проектированием с учетом деятельности рассматриваемой организации.

В Таблице 3.13 представлена балльная оценка ПО по организационным критериям.

Таблица 3.13 — Результаты балльной оценки ПО по организационным критериям

Организационные критерии	Исследуемые программные продукты			Вес критерия
	ИС поддержки организации и проведения турниров	MtG Arena	R2 Sport Tournament Management Software	
Система скидок	1	1	2	20
Условия платежей и поставок	5	5	4	50
Сроки и условия гарантии	4	1	3	30
Сумма баллов	370	280	290	-
Макс (образец для сравнения)	370			
Индекс конкурентоспособности по организационным критериям	1,00	0,76	0,78	

В данном блоке разрабатываемая система лидирует, так как она разрабатывается внутри рассматриваемой организации, что обеспечивает наилучшее организационное взаимодействие.

В Таблице 3.14 представлены результаты оценки ПО по экономическим критериям.

Таблица 3.14 — Результаты балльной оценки ПО по экономическим критериям

Элементы цены потребления	Исследуемые программные продукты			
	ИС поддержки организации и проведения турниров	MtG Arena	R2 Sport Tournament Management Software	Вес критерия
Первоначальные затраты на приобретение				-
Затраты на внедрение	1610038	450000	2500000	50
Затраты на обучение персонала	322008	100000	500000	15
Закупка специального оборудования или каналов связи	209801	100000	550000	10
Эксплуатационные затраты				-
Затраты на обновление и модернизацию	161004	0	100000	15
Расходы на управление системой	322008	200000	5000	10
Цена потребления	2624859	850000	36550000	
Мин (образец для сравнения)	850000			
Индекс конкурентоспособности по экономическим критериям	0,32	1,00	0,23	-

В данном блоке лидирует продукт «MtG Arena». Разрабатываемая система обходится дороже в связи с полным финансированием разработки, а также с более полным функционалом и высшей надёжностью. Благодаря вложенным финансам система является наилучшим решением для рассматриваемой организации.

В Таблице 3.15 представлен расчёт итогового рейтинга конкурентоспособности, а на Рисунке 3.1 представлен многоугольник сравнения индексов конкурентоспособности по различным критериям.

Таблица 3.15 — Расчет итогового рейтинга конкурентоспособности

Частные индексы конкурентоспособности	Исследуемые программные продукты			
	ИС поддержки организации и проведения турниров	MtG Arena	R2 Sport Tournament Management Software	Вес критерия
Индекс конкурентоспособности по функциональным возможностям	1.00	0.4	0.94	40
Индекс конкурентоспособности по субъективным пользовательским предпочтениям	1.00	0.4	0.6	15
Индекс конкурентоспособности по организационным критериям	1.00	0.76	0.78	15
Индекс конкурентоспособности по цене потребления	0.32	1.00	0.23	30
Итоговое значение индекса	0.80	0.63	0.65	100,00

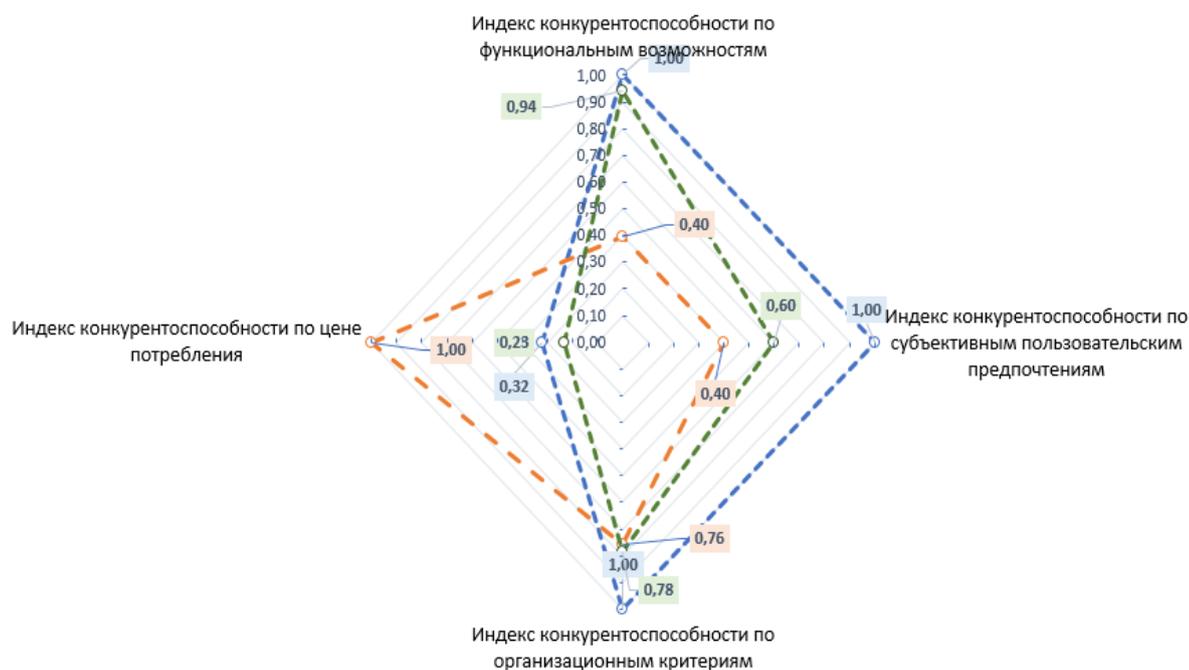


Рисунок 3.1 – Многоугольник сравнения индексов конкурентоспособности

На данном многоугольнике синим цветом отмечена разрабатываемая система, оранжевым – система «MtG Arena», а зелёным – R2 Sport Tournament Management Software.

Из представленных частных индексов конкурентоспособности видно, что разрабатываемая система лидирует во всех категориях, за исключением индекса

конкурентоспособности по цене потребления. Лидерство разрабатываемой системы в большинстве случаев объясняется тем, что она разрабатывается под задачи организации.

В итоге, общий индекс конкурентоспособности модуля составляет 0.80, что является наивысшим значением среди всех рассмотренных программных продуктов. Это подтверждает высокую конкурентоспособность модуля в рамках рассматриваемой организации.

В Таблице 3.16 представлен план действий по улучшению конкурентоспособности.

Таблица 3.16 — План действий по улучшению конкурентоспособности

Частные критерии конкурентоспособности	План действий по улучшению конкурентоспособности ПО
Индекс конкурентоспособности по функциональным возможностям	Не требуется
Индекс конкурентоспособности по субъективным пользовательским предпочтениям	Не требуется
Индекс конкурентоспособности по организационным критериям	Не требуется
Индекс конкурентоспособности по цене потребления	Требуется

Исходя из данных Таблицы 3.16 можно сделать вывод, что одним из ключевых направлений для повышения конкурентоспособности разрабатываемого модуля является улучшение индекса конкурентоспособности по стоимости потребления. В этом контексте, рекомендуется оптимизировать процесс разработки и внедрения, снизить расходы на поддержку и обслуживание продукта.

В заключение экономического раздела можно сделать вывод о целесообразности разработки и внедрения предложенной системы поддержки организации и проведения турниров. Анализ показал, что система обладает высокой конкурентоспособностью, особенно в отношении функциональных возможностей и организационных критериев. Она также демонстрирует превосходство в области субъективных пользовательских предпочтений, что

подчеркивает её способность удовлетворять потребности пользователей. Внедрение этой системы позволит автоматизировать и оптимизировать процесс составления турнирной сетки и отчётов, а также улучшить эффективность работы персонала. Это, в свою очередь, может привести к улучшению общей производительности организации и увеличению уровня удовлетворенности клиентов.

4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

4.1 Обоснование выбора средств разработки ИС

4.1.1 Обоснование выбора среды разработки клиентской части ИС

Для разработки клиентской части ИС необходимо выбрать подходящий язык программирования, позволяющий решить все поставленные задачи. В данной ВКР были рассмотрены следующие языки программирования:

- JavaScript [4.1] – мультипарадигменный язык программирования. Поддерживает объектно-ориентированный, императивный и функциональный стили. JavaScript является одним из самых популярных языков для разработки веб-приложений и используется для придания веб-приложениям интерактивности. Имеет множество различных библиотек для реализации различных задач.

- C# [4.2] – объектно-ориентированный язык программирования со статической типизацией. Данный язык позволяет разработчикам создавать надёжные программы, исполняемые в среде .NET. С его помощью можно разрабатывать клиент-серверные приложения, веб-приложения, приложения с графическим интерфейсом и т.д. Имеет понятный синтаксис, множество различных библиотек, большое количество документации и высокий уровень надёжности.

В рамках данной ВКР планируется разработать веб-приложение. Исходя из сравнения языков программирования в качестве средства разработки был выбран язык JavaScript и набор библиотек ReactJS [4.3]. JavaScript с библиотекой ReactJS очень прост в освоении и гибок в использовании. Библиотека ReactJS

предоставляет доступ разработчику к множеству инструментов, упрощающих разработку интерфейса и его последующую связь с функциональным кодом.

В качестве среды разработки (далее – IDE) была выбрана среда VS Code [4.4]. Данная среда является очень гибкой и предоставляет разработчику возможность установки множества самых различных библиотек, плагинов и утилит. Данная среда поддерживает большинство современных языков программирования, что позволит разработчику писать конкретные модули сервиса на других языках программирования. Данная IDE также имеет встроенную систему проверки кода на ошибки и недочёты, что снизит риск возникновения уязвимостей и багов.

4.1.2 Обоснование выбора СУБД

Так как архитектура разрабатываемой информационной системы включает в себя сервер базы данных, необходимо выбрать систему управления базой данных (далее – СУБД). В данной ВКР были рассмотрены следующие СУБД:

- MS SQL Server [4.5] – СУБД, разработанная компанией Microsoft. Диалектом данной СУБД является Transact-SQL (T-SQL). Данная СУБД является довольно распространённой, имеет высокую надёжность, безопасность и производительность.
- PostgreSQL [4.6] – СУБД с открытым исходным кодом. В данной СУБД используется диалект PL/pgSQL. Данная СУБД имеет открытый исходный код, вследствие чего имеет широкую базу знаний и следственно проще в изучении.
- Oracle SQL Developer [4.7] – интегрированная среда разработки на языке PL/SQL. Ориентирована на применение в среде Oracle Database. Преимуществами данной системы являются бесплатный доступ, работа на всех

платформах, где есть среда выполнения Java SE, а также возможность работы с другими СУБД через плагины.

Исходя из сравнения СУБД было принято решение использовать СУБД MS SQL Server. Данная среда имеет высокую надёжность, безопасность и производительность, а также широкий набор инструментов для проектирования и администрирования баз данных. Диалект T-SQL является одним из самых популярных, что делает процесс его изучения простым и быстрым, и не вызовет у разработчика трудностей при разработке. Также стоит отметить, что MS SQL Server имеет широкую базу документации и активно поддерживается компанией Microsoft.

4.2 Дерево функций и сценарий диалога ИС

На Рисунке 4.1 изображено дерево функций разрабатываемой ИС поддержки организации и проведения турниров по настольным играм. Данная схема была построена с помощью сервиса draw.io.

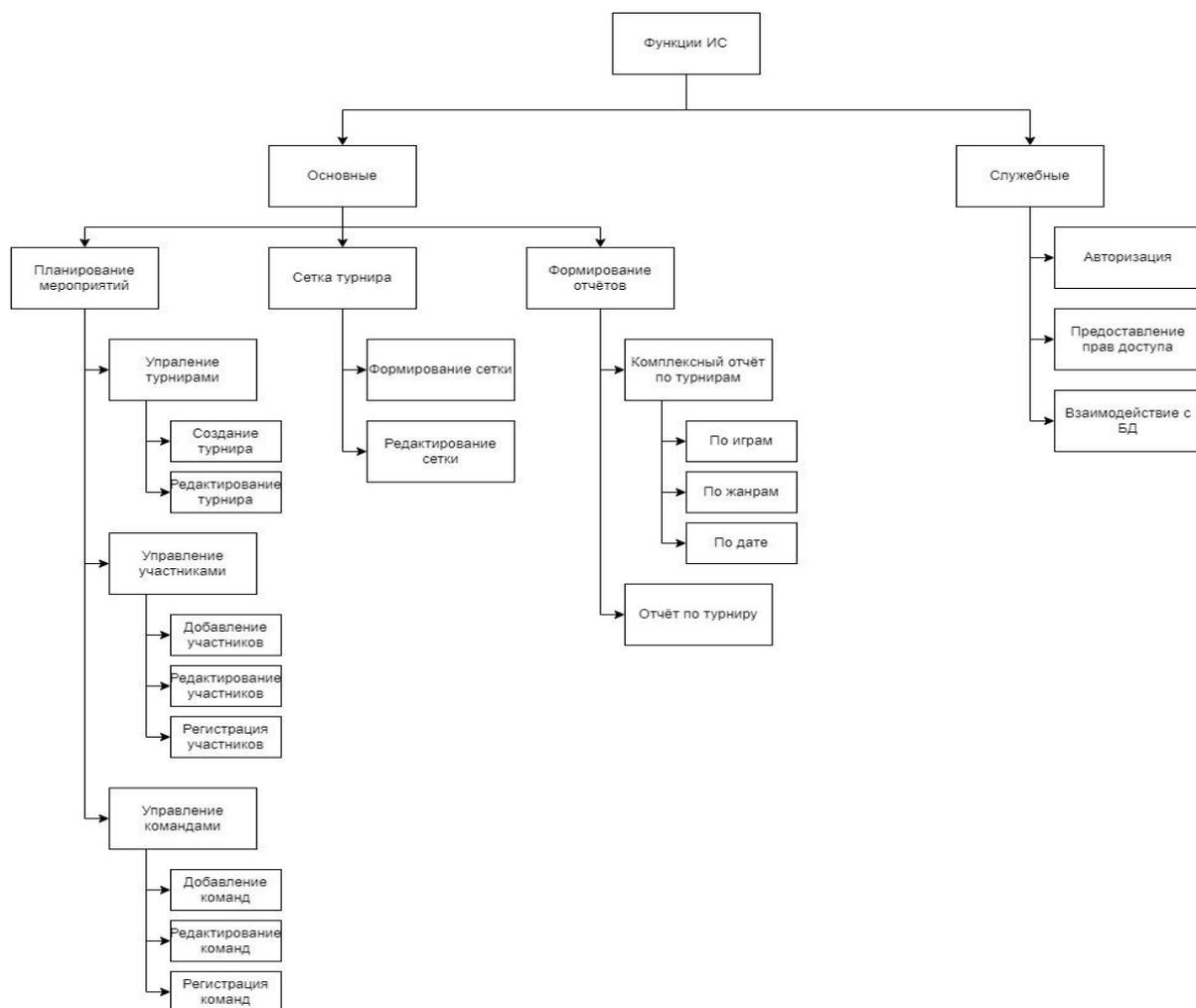


Рисунок 4.1 – Дерево функций ИС

На Рисунке 4.2 представлен сценарий диалога для администратора. Данная схема иллюстрирует взаимодействие пользователя с информационной системой.

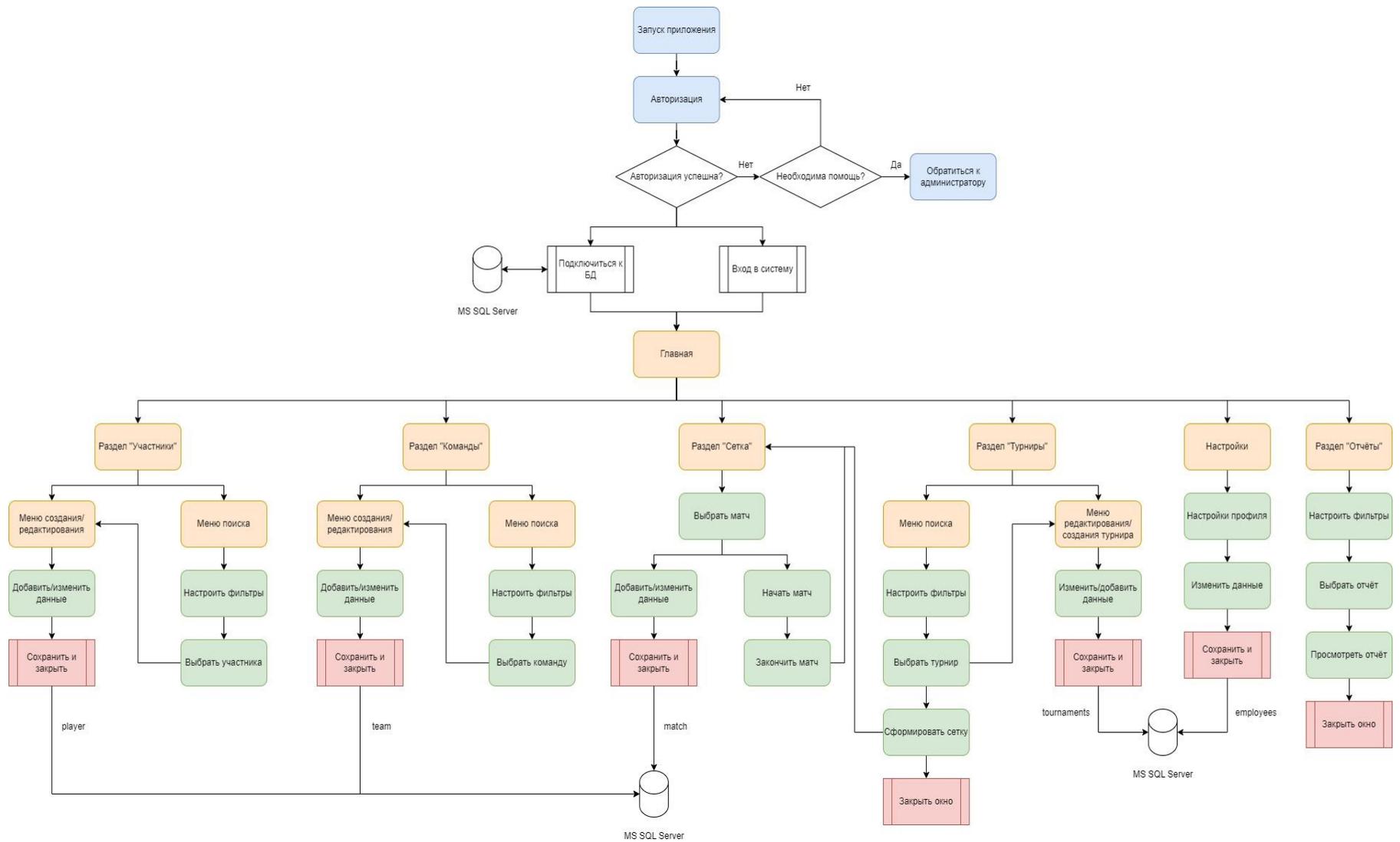


Рисунок 4.2 – Сценарий диалога для администратора

После запуска приложения каждому пользователю необходимо авторизоваться в системе. Если пользователю не удалось пройти авторизацию, он может обратиться за помощью к администратору или попробовать авторизоваться ещё раз. Если пользователь успешно авторизовался, то ИС подключается к БД и пользователь входит в систему.

Главная страница ИС отображает краткую информацию о предстоящем турнире и позволяет перейти в следующие разделы:

- раздел «Турниры». В данном разделе администратор может создать новый турнир, либо отредактировать данные уже существующих турниров. Также доступна возможность сформировать сетку турнира;
- раздел «Сетка». В данном разделе хранится информация о матчах турнира. Администратор может редактировать эту информацию, а также начать или закончить матч.
- раздел «Участники». В этом разделе администратор может редактировать информацию о существующих участниках или добавить нового участника.
- раздел «Команды». В данном разделе администратор может редактировать информацию о существующих командах или добавить новую команду.
- раздел «Отчёты». В данном разделе администратор может просматривать созданные отчёты и отправлять их на печать.
- Настройки. В данном разделе пользователь может отредактировать свои данные, такие как ФИО, пароль или почта.

Функционал раздела «Настройки» одинаков для всех пользователей.

На Рисунке 4.3 представлен сценарий диалога для организатора.

В отличие от администратора, организатор не имеет доступа к некоторым функциям турнирной сетки, однако, только организатор может создавать отчёты.

На Рисунке 4.4 представлен сценарий диалога для судьи.

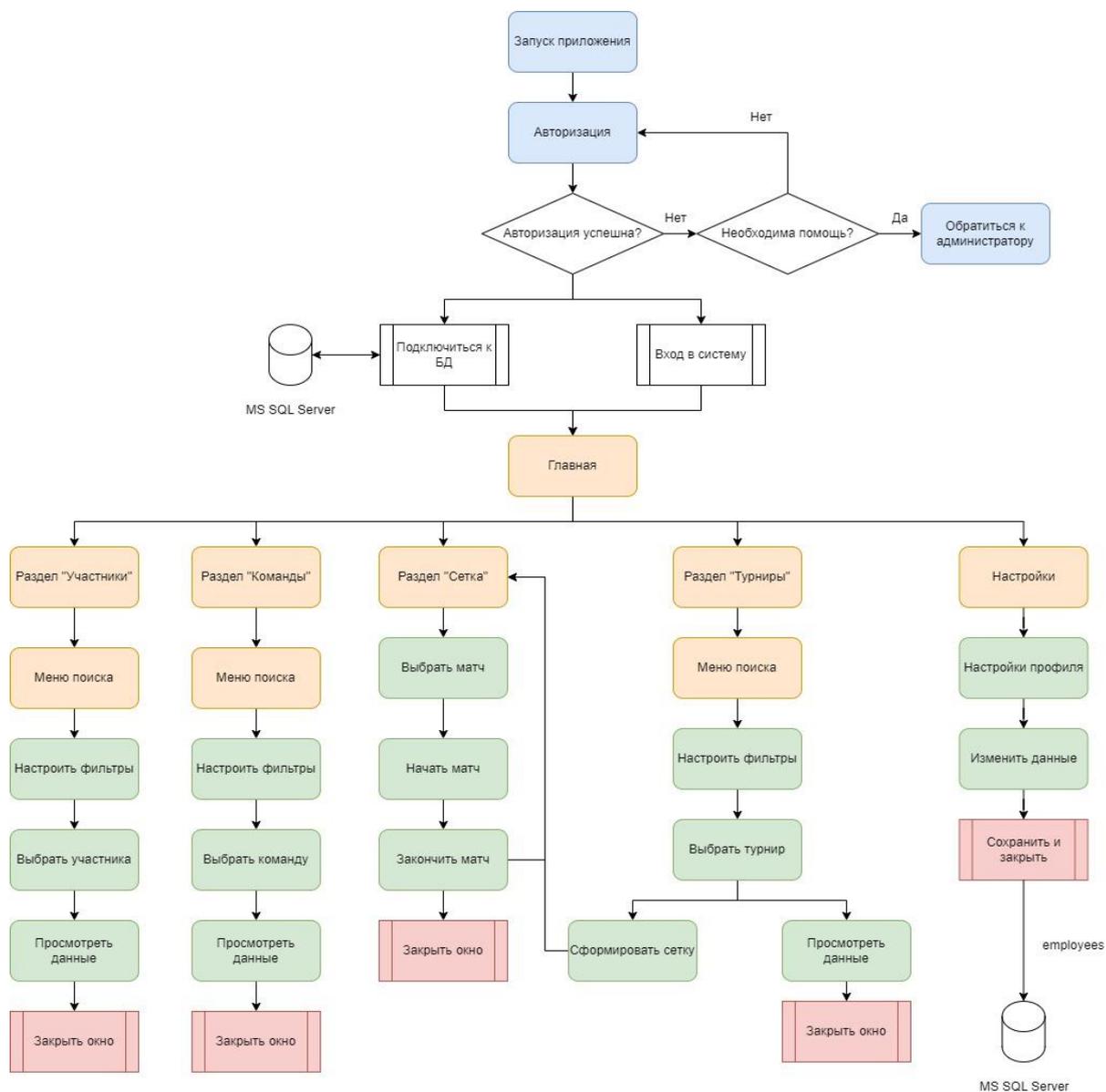


Рисунок 4.4 – Сценарий диалога для судьи

Судье доступно намного меньше функций, чем другим ролям. Судья не может редактировать или добавлять данные, однако имеет полный доступ к турнирной сетке.

4.3 Реализация базы данных

4.3.1 Физическая модель данных

В аналитическом разделе данной ВКР была построена логическая модель базы данных информационной системы поддержки организации и проведения турниров по настольным играм. После выбора СУБД необходимо построить физическую модель, отображающую реализацию базы данных в рамках выбранной СУБД. На Рисунке 4.5 представлена физическая модель базы данных, построенная средствами MS SQL Server.

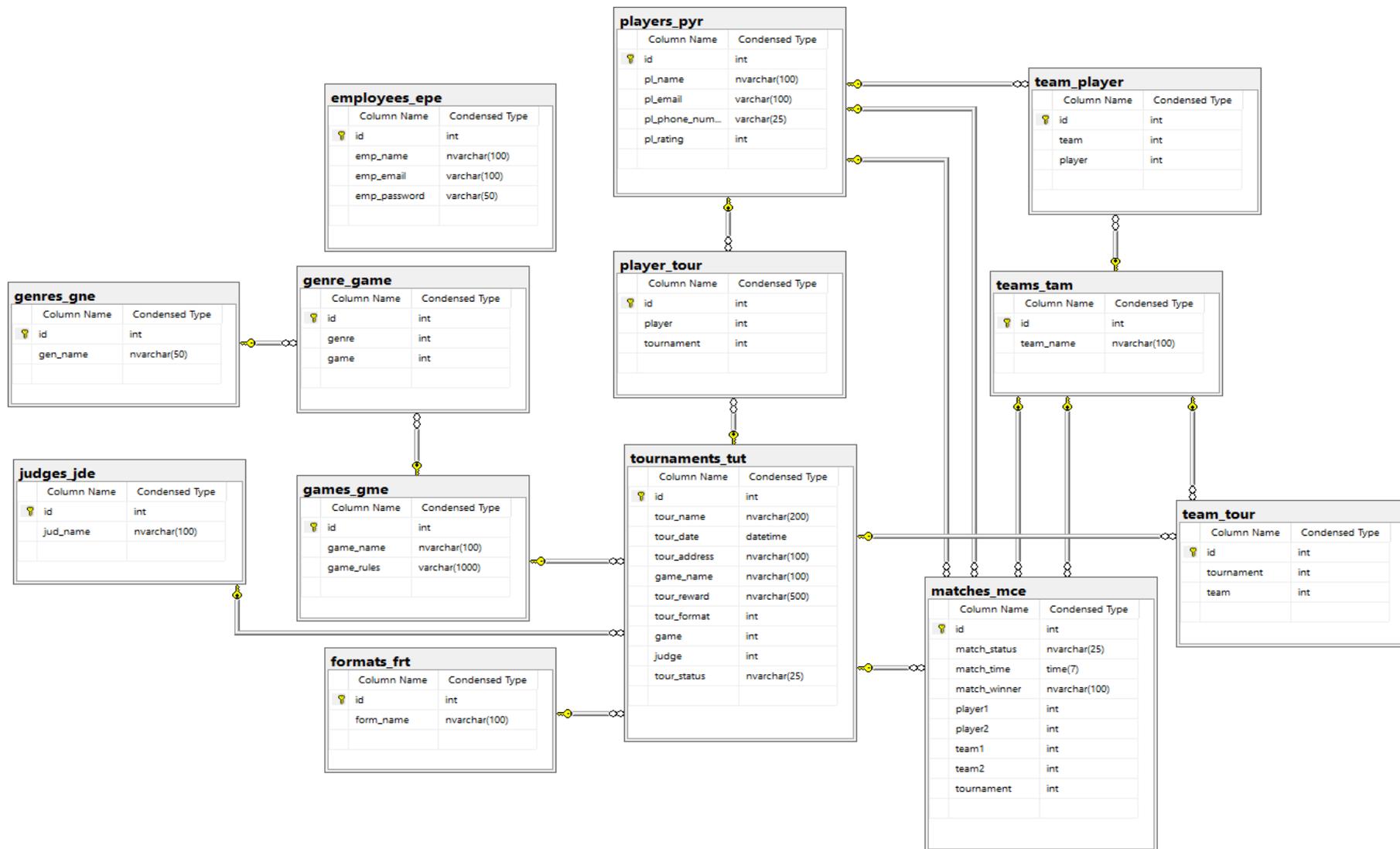


Рисунок 4.5 – Физическая модель базы данных

В Таблице 4.1 приведено описание всех таблиц и их столбцов для базы данных ИС.

Таблица 4.1 – Физический словарь данных

Таблица в логической модели	Таблица в физической модели	Столбец	Тип данных	NULL/NOT NULL	PK, FK, UNIQUE
Турнир	tournament_tut	id	int	NOT NULL	PK
		tour_name	varchar(200)	NOT NULL	
		tour_date	datetime	NOT NULL	
		game_name	varchar(100)	NOT NULL	
		tour_reward	varchar(500)	NOT NULL	
		tour_format	int	NOT NULL	FK
		game	int	NOT NULL	FK
		judge	int	NOT NULL	FK
Матч	matches_mce	id	int	NOT NULL	PK
		match_status	varchar(25)	NOT NULL	
		match_time	time	NOT NULL	
		match_winner	varchar(100)		
		player1	int		FK
		player2	int		FK
		team1	int		FK
		team2	int		FK
Участник	players_pyr	id	int	NOT NULL	PK
		pl_name	varchar(100)	NOT NULL	
		pl_email	varchar(100)		
		pl_phone_number	varchar(25)	NOT NULL	
		pl_rating	int	NOT NULL	
Сотрудник	employees_epe	id	int	NOT NULL	PK
		emp_name	varchar(100)	NOT NULL	
		emp_email	varchar(100)	NOT NULL	
		emp_password	varchar(50)	NOT NULL	
Игра	games_gme	id	int	NOT NULL	PK
		game_name	varchar(100)	NOT NULL	
		game_rules	varchar(1000)		
Судья	judges_jde	id	int	NOT NULL	PK
		jud_name	varchar(100)	NOT NULL	
Жанр	genres_gne	id	int	NOT NULL	PK
		gen_name	varchar(50)	NOT NULL	
–	genre_game	id	int	NOT NULL	PK
		genre	int	NOT NULL	FK
		game	int	NOT NULL	FK
–	player_tour	id	int	NOT NULL	PK
		player	int	NOT NULL	FK
		tournament	int	NOT NULL	FK

Продолжение Таблицы 4.1

Команда	teams_tam	id	int	NOT NULL	PK
		team_name	varchar(100)	NOT NULL	
Формат	formats_frt	id	int	NOT NULL	PK
		form_name	varchar(100)	NOT NULL	
–	team_tour	id	int	NOT NULL	PK
		tournament	int	NOT NULL	FK
		team	int	NOT NULL	FK
–	team_player	id	int	NOT NULL	PK
		team	int	NOT NULL	FK
		player	int	NOT NULL	FK

Как можно заметить из схемы базы данных, физическая модель претерпела некоторые изменения в сравнении с логической. Это связано с тем, что в физической модели связь типа M:N реализуется посредством так называемой «развязочной» таблицы, которая связывается с двумя исходным связью 1:N.

4.3.2 Инструкции на выборку данных для ИС

Для формирования отчётов ИС необходимо получать информацию из БД. Чтобы обеспечить эффективное взаимодействие ИС и БД были составлены запросы на языке T-SQL.

Для формирования комплексного отчёта по турнирам были написаны следующие функции:

- **GetAllPlayerActivityPoints** – принимает на вход дату начала и дату окончания, которые определяют период времени, за который составляется отчёт. Данная функция считает очки активности игроков.
- **GetAllPlayerWinRates** – принимает на вход дату начала и дату окончания, которые определяют период времени, за который составляется отчёт. Данная функция считает процент побед того или иного игрока.
- **GetAvgPlayersPerTour** – принимает на вход период времени, за который составляется отчёт. Данная функция считает среднее количество игроков за турнир.

В Листингах 4.1 – 4.3 представлен SQL-код создания вышеописанных функций.

Листинг 4.1 – Функция GetAllPlayerActivityPoints

```
CREATE FUNCTION GetAllPlayerActivityPoints(@startDate DATE, @endDate DATE)
RETURNS TABLE
AS
RETURN
(
    WITH MatchPoints AS (
        SELECT
            p.id AS PlayerId,
            COUNT(m.id) * 10 AS Points
        FROM
            players_pyr p
            LEFT JOIN matches_mce m ON p.id IN (m.player1, m.player2)
            LEFT JOIN tournaments_tut t ON m.tournament = t.id
        WHERE
            t.tour_date BETWEEN @startDate AND @endDate
        GROUP BY
            p.id
    ),
    TournamentPoints AS (
        SELECT
            pt.player AS PlayerId,
            COUNT(pt.tournament) * 50 AS Points
        FROM
            Player_tour pt
            JOIN tournaments_tut t ON pt.tournament = t.id
        WHERE
            t.tour_date BETWEEN @startDate AND @endDate
        GROUP BY
            pt.player
    )
    SELECT
        p.pl_name AS PlayerName,
        ISNULL(mp.Points, 0) + ISNULL(tp.Points, 0) AS ActivityPoints
    FROM
        players_pyr p
        LEFT JOIN MatchPoints mp ON p.id = mp.PlayerId
        LEFT JOIN TournamentPoints tp ON p.id = tp.PlayerId
);
```

Листинг 4.2 – Функция GetAllPlayerWinRates

```
CREATE FUNCTION GetAllPlayerWinRates(@startDate DATE, @endDate DATE)
RETURNS TABLE
AS
RETURN
(
    WITH PlayerMatchStats AS (
        SELECT
            p.id AS PlayerId,
            p.pl_name AS PlayerName,
            COUNT(CASE WHEN m.player1 = p.id OR m.player2 = p.id THEN 1 END)
        AS TotalMatches,
            COUNT(CASE WHEN m.match_winner = p.pl_name THEN 1 END) AS
        MatchesWon
    FROM
        players_pyr p
```

Продолжение Листинга 4.2

```
        LEFT JOIN matches_mce m ON p.id IN (m.player1, m.player2)
        LEFT JOIN tournaments_tut t ON m.tournament = t.id
    WHERE
        t.tour_date BETWEEN @startDate AND @endDate
    GROUP BY
        p.id, p.pl_name
)
SELECT
    PlayerName,
    CASE
        WHEN TotalMatches = 0 THEN 0.0
        ELSE (MatchesWon * 1.0 / TotalMatches) * 100
    END AS WinRate
FROM
    PlayerMatchStats
);
```

Листинг 4.3 – Функция GetAvgPlayersPerTour

```
CREATE FUNCTION GetAvgPlayersPerTour(@startDate DATE, @endDate DATE)
RETURNS FLOAT
AS
BEGIN
    DECLARE @totalPlayers INT;
    DECLARE @totalTournaments INT;
    DECLARE @averagePlayers FLOAT;

    SELECT @totalPlayers = COUNT(*)
    FROM Player_tour pt
    JOIN tournaments_tut t ON pt.tournament = t.id
    WHERE t.tour_date BETWEEN @startDate AND @endDate;

    SELECT @totalTournaments = COUNT(*)
    FROM tournaments_tut t
    WHERE t.tour_date BETWEEN @startDate AND @endDate;

    IF @totalTournaments = 0
    BEGIN
        SET @averagePlayers = 0.0;
    END
    ELSE
    BEGIN
        SET @averagePlayers = @totalPlayers * 1.0 / @totalTournaments;
    END

    RETURN @averagePlayers;
END;
```

На Рисунке 4.6 представлен результат работы функции GetPlayerActivityPoints.

	PlayerName	ActivityPoints
1	Артём	20
2	Максим	10
3	Егор	10

Рисунок 4.6 – Результат работы функции GetAllPlayersActivityPoints

На Рисунке 4.7 представлен результат работы функции GetAllPlayerWinRates.

	PlayerName	WinRate
1	Артём	50.0000000000000
2	Максим	0.0000000000000
3	Егор	100.0000000000000

Рисунок 4.7 – Результат работы функции GetAllWinRates

На Рисунке 4.8 представлен результат работы функции GetAveragePlayersPerTournament.

	Average players per tournament
1	2

Рисунок 4.8 – Результат работы функции GetAvgPlayersPerTour

4.4 Описание пользовательского интерфейса ИС

В начале пользователю необходимо авторизоваться. На Рисунке 4.9 представлена форма авторизации.

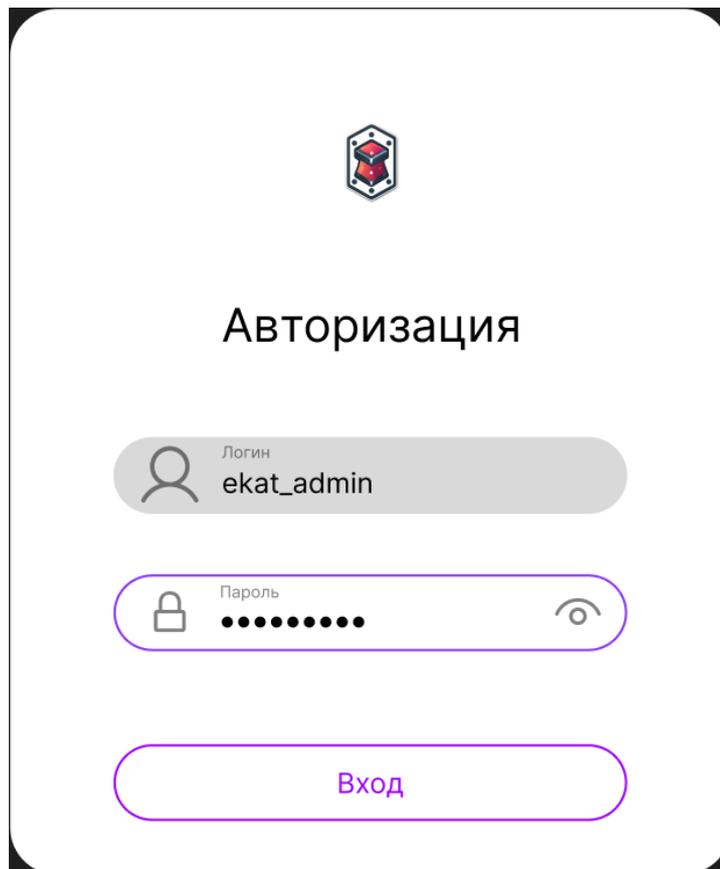


Рисунок 4.9 – Форма авторизации

На данной форме пользователю необходимо ввести логин и пароль для получения доступа к ИС. После успешной авторизации пользователь попадает на главную страницу, где приведена краткая информация о ближайшем предстоящем турнире. На Рисунке 4.10 приведена форма главной страницы.

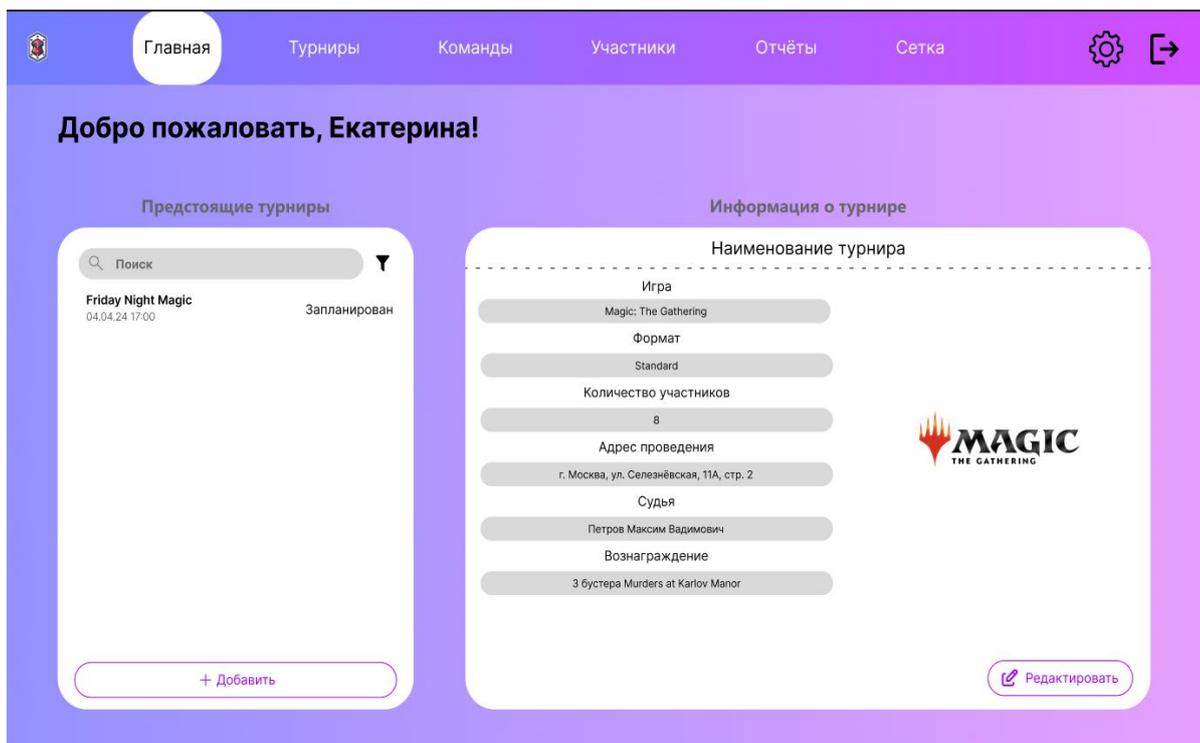


Рисунок 4.10 – Форма главной страницы

Далее пользователь может выбрать один из 5 других разделов:

- турниры;
- команды;
- участники;
- отчёты;
- сетка.

При переходе в раздел «Турниры» пользователь попадает на страницу, где может выбрать турнир и посмотреть его полную информацию или отредактировать её, а также создать новый турнир. На Рисунке 4.11 приведена форма «Турниры».

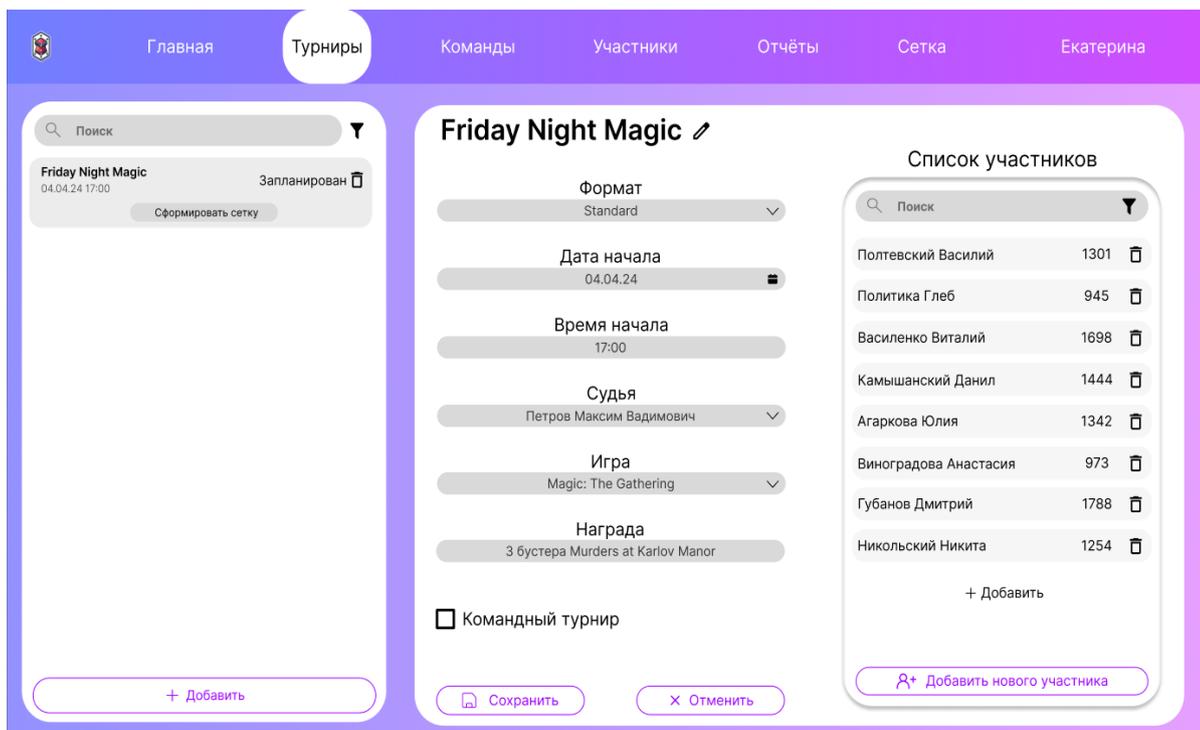


Рисунок 4.11 – Форма «Турниры»

Здесь пользователь также может создать или открыть сетку турнира. На Рисунке 4.12 приведена форма сетки турнира.

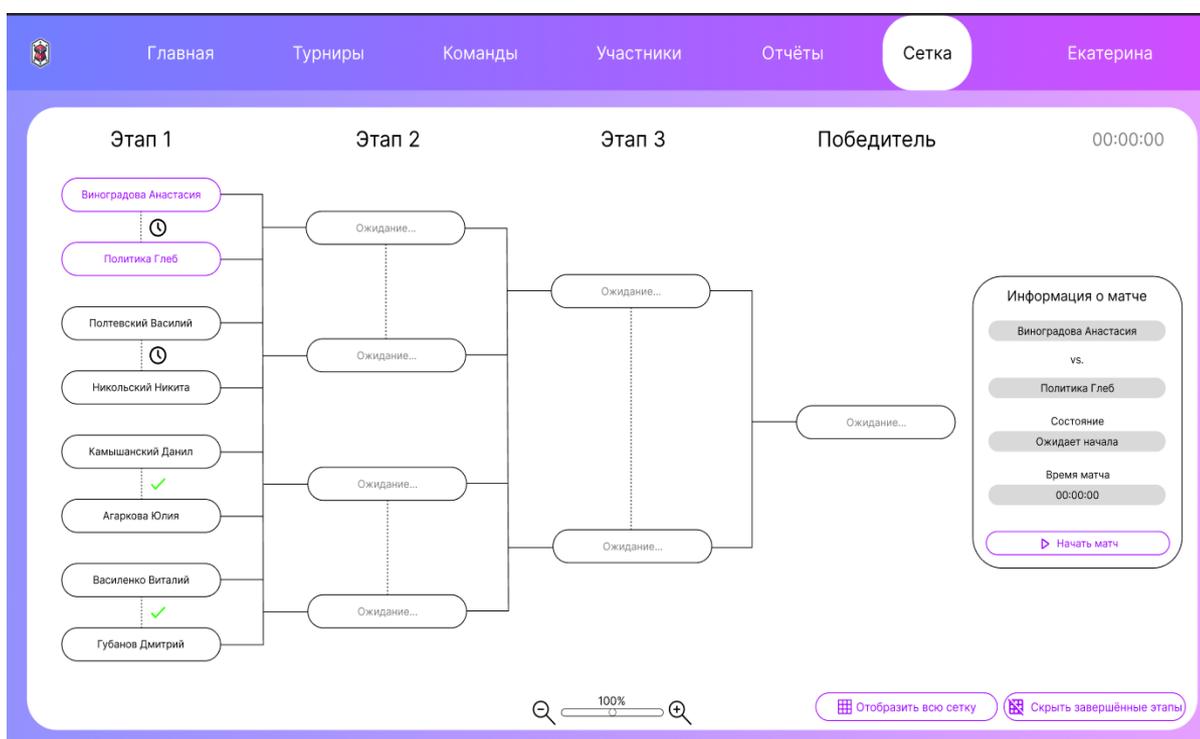


Рисунок 4.12 – Форма сетки турнира

На данной форме пользователь может просмотреть информацию о каждом матче, начать матч или закончить его.

Перейдя в раздел «Команды» или «Участники», пользователь сможет просмотреть информацию о команде или участнике, включая рейтинг участника, состав команды, и историю матчей команды или конкретного участника. На Рисунках 4.13 – 4.14 представлены формы «Команды» и «Участники».

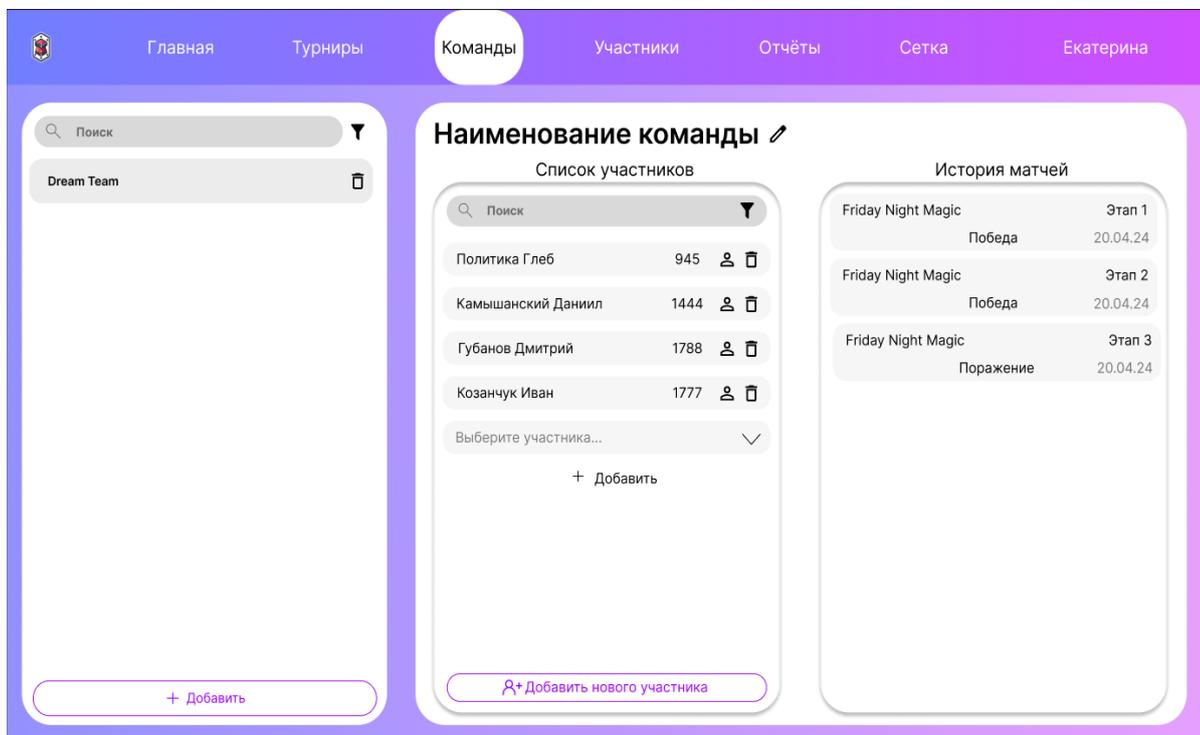


Рисунок 4.13 – Форма «Команды»

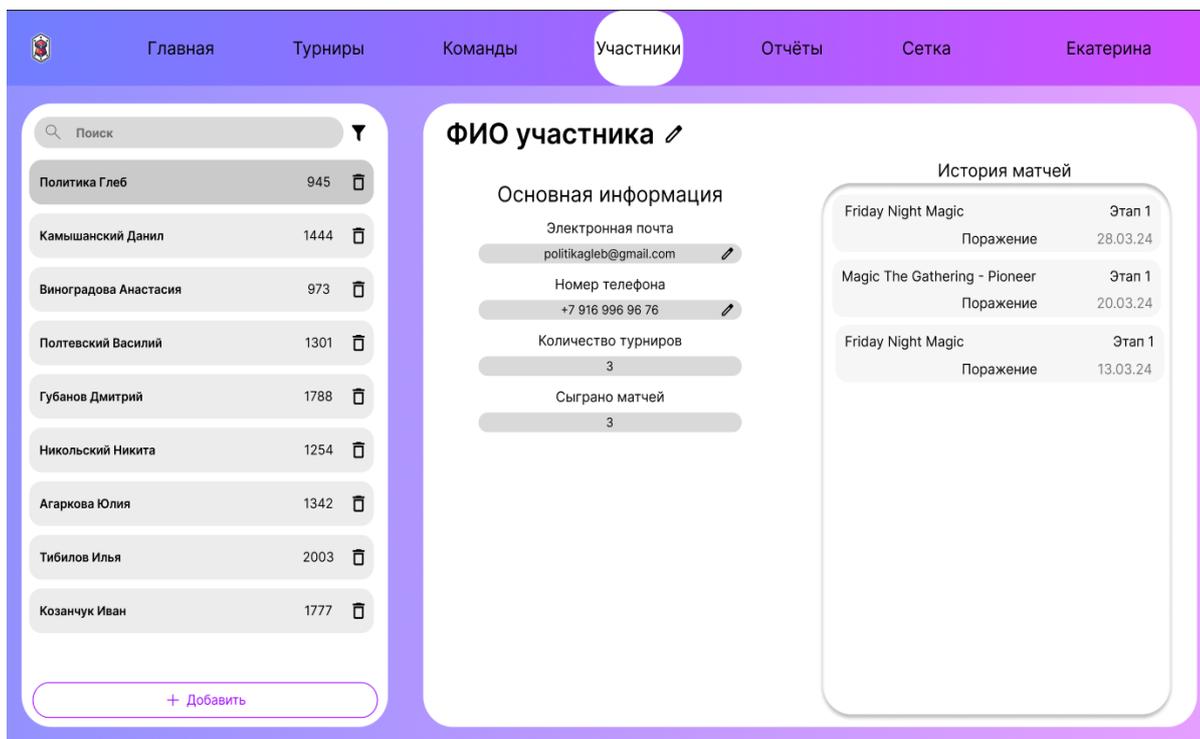
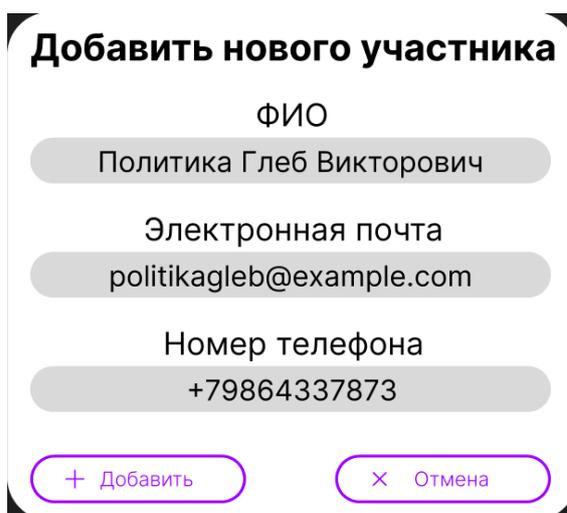


Рисунок 4.14 – Форма «Участники»

На Рисунке 4.15 представлена форма создания нового участника, а на Рисунке 4.16 – форма фильтра поиска участников.



The screenshot shows a form titled "Добавить нового участника" (Add new participant). It contains three input fields: "ФИО" (Full name) with the value "Политика Глеб Викторович", "Электронная почта" (Email) with the value "politikagleb@example.com", and "Номер телефона" (Phone number) with the value "+79864337873". At the bottom, there are two buttons: "+ Добавить" (Add) and "× Отмена" (Cancel).

Рисунок 4.15 – Форма создания участника



The screenshot shows a form titled "Фильтр" (Filter). It contains one input field: "Задать рейтинг" (Set rating) with the value "1250". At the bottom, there are two buttons: "Применить" (Apply) and "Сбросить" (Reset).

Рисунок 4.16 – Форма фильтра поиска участников

Переходя в раздел «Отчёты», пользователь может просмотреть существующий отчёт или создать новый. На Рисунке 4.17 представлена форма «Отчёты».

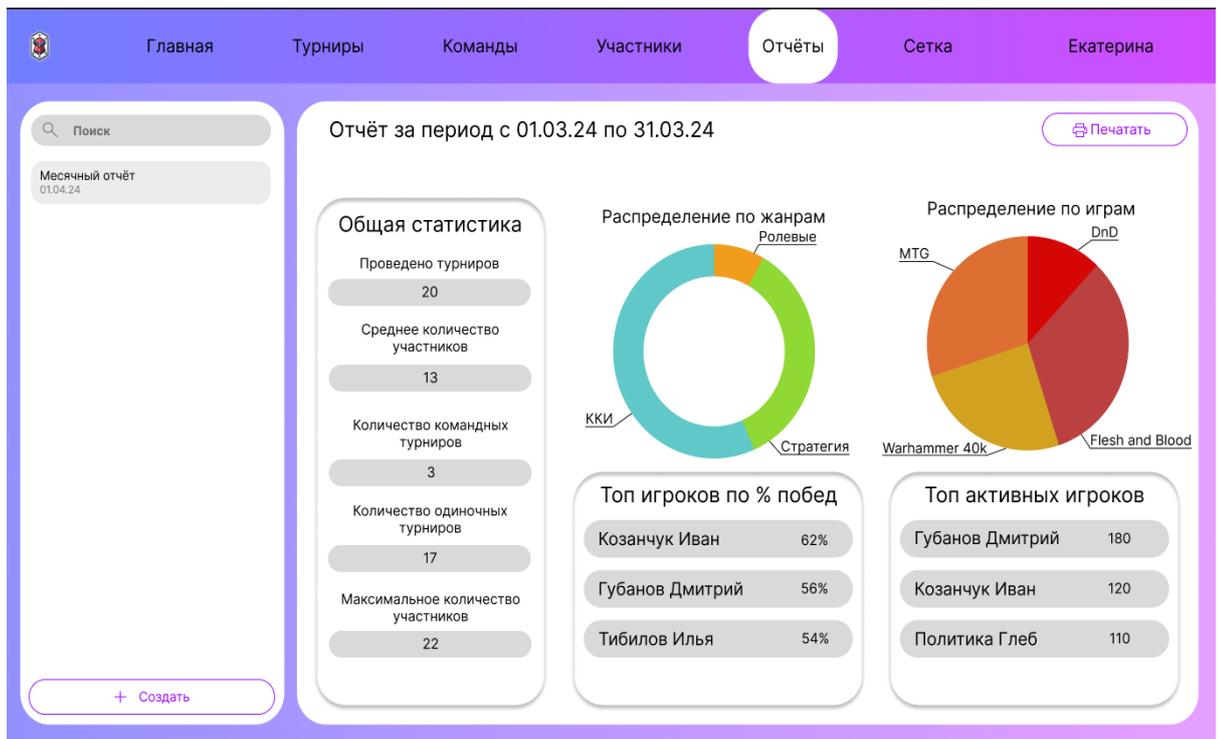


Рисунок 4.17 – Форма «Отчёты»

На Рисунке 4.18 представлена форма создания отчёта.

Создать отчёт

Название отчёта

Ежемесячный отчёт

За период

01.03.24 – 31.03.24

Фильтры

По жанру

Выберите жанр... ▾

+ Добавить

По игре

Выберите игру... ▾

+ Добавить

Сформировать Отмена

Рисунок 4.18 – Форма создания отчёта

Здесь пользователь может наложить фильтры на создаваемый отчёт. Пользователь выбирает период времени, за который нужно составить отчёт, а

также может наложить дополнительные фильтры по жанры и по игре. В таком случае отчёт будет составлен с учётом этих фильтров.

4.5 Обеспечение информационной безопасности ИС

Обеспечение информационной безопасности ИС является неотъемлемой частью её создания, так как утечка или несанкционированный доступ к чувствительным данным клиентов или работников организации может принести серьёзные негативные последствия, в том числе ухудшение финансового положения организации и ущерб репутации.

Необходимо обеспечить безопасное хранение паролей пользователей системы. Пароли хранятся в базе данных в виде хешей SHA2-256 (Secure Hash Algorithm Version 2) [4.8]. Данный алгоритм разбивает исходное сообщение на блоки, каждый блок – на 16 слов, после чего они проходят через цикл с множеством итераций. На каждой итерации 2 слова преобразуются, а остальные слова задают функцию преобразования. Результаты обработки каждого блока суммируются, сумма является значением хэш-функции. Пример хэша SHA2-256 представлен в Листинге 4.4.

Листинг 4.4 – Хэш SHA2-256

5e884898da28047151d0e56f8dc6292773603d0d6aabbdd62a11ef721d1542d8
--

Также необходимо защитить пользователей от потери данных в случае возникновения внештатной ситуации или в случае несанкционированного доступа к БД. Это можно сделать путём резервного копирования. В Таблице 4.2 описаны планируемые характеристики БД, а в Таблице 4.3 – план резервного копирования.

Таблица 4.2 – Планируемые характеристики базы данных ИС

Характеристика	Ожидаемое значение
Размер базы данных	250МБ

Продолжение Таблицы 4.2

Совокупная скорость резервного копирования БД	77.8 МБ/с
Совокупная скорость восстановления БД	55 МБ/с
Средний уровень изменения БД за рабочее время (под нагрузкой)	1-2 МБ/д
Средний уровень изменения БД по отношению к общему размеру (под нагрузкой)	0.8%
Рабочее время (пн-пт)	9:00 – 18:00

Таблица 4.3 – План резервного копирования

День недели	Время	Действия	Частота	Описание
Пн-пт	21:00	Дифференциальная копия	1 раз в день	tms_db
Сб	22:00	Полная копия	1 раз в неделю	tms_db
Пн-пт	10:00 – 18:00	Копия ЖТ	Каждый час	tms_db
Сб	20:00	Резервная копия	1 раз в неделю	master
Сб	20:00	Резервная копия	1 раз в неделю	msdb

В Листинге 4.5 приведён SQL-код создания дифференциальной резервной копии базы данных.

Листинг 4.5 – Создание дифференциальной резервной копии

```
DECLARE @backupLocationDiff varchar(200)
SELECT
@backupLocationDiff='D:\DB_backup\backup_tms_db_diff_'+REPLACE(convert(nvarchar(20),GetDate(),120),':',' -')+'.bak'
BACKUP DATABASE tms_db TO DISK= @backupLocationDiff WITH
DIFFERENTIAL,NOFORMAT,NOINIT, NAME=tms_db diff backup -
', SKIP, NOREWIND, NOUNLOAD, STATS=5;
```

В Листинге 4.6 приведён SQL-код создания полной резервной копии БД.

Листинг 4.6 – Создание полной резервной копии

```
DECLARE @backupLocationFull varchar(200)
SELECT
@backupLocationFull='D:\DB_backup\backup_tms_db_'+REPLACE(convert(nvarchar(20),GetDate(),120),':',' -')+'.bak'
BACKUP DATABASE tms_db TO DISK= @backupLocationFull WITH NOFORMAT,NOINIT,
NAME=tms_db full backup - ', SKIP, NOREWIND, NOUNLOAD, STATS=5;
```

В Листинге 4.7 приведён SQL-код создания резервной копии журнала транзакций.

Листинг 4.7 – Создание резервной копии журнала транзакций

```
DECLARE @backupLocationLog varchar(200)
SELECT
@backupLocationLog='D:\DB_backup\backup_tms_db_log_'+REPLACE(convert(nvarchar(
20),GetDate(),120),':','-')+'.trn'
BACKUP LOG tms_db TO DISK= @backupLocationLog WITH NOFORMAT,NOINIT,
NAME='tms db log backup - ',SKIP,NOREWIND,NOUNLOAD,STATS=5;
```

В разрабатываемой ИС предусмотрено несколько категорий пользователей, поэтому необходимо реализовать ролевую модель доступа к БД. В Таблице 4.4 приведены требования к ролям в БД. Доступ к вставке обозначается как I, к изменению – A/U, к удалению – D, к запросам – S.

Таблица 4.4 – Требования к ролям и пользователям

Таблица/функция	Организаторы	Администраторы	Судьи	Системный администратор
tournaments_tut (T)	S	I, A/U, D, S	S	Все, кроме I, S
formats_frt (T)	S	I, A/U, D, S	-	Все, кроме I, S
judges_jde (T)	I, A/U, D, S	I, A/U, S	S	Все, кроме I, S
genres_gne (T)	S	S	S	Все
games_gme (T)	S	S	S	Все
matches_mce (T)	S	I, A/U, D, S	S	Все, кроме I, S
players_pyr (T)	S	I, A/U, D, S	S	Все, кроме I, S
employees_epe	I, A/U, D, S	S	-	Все
teams_tam	S	I, A/U, D, S	S	Все, кроме I, S
genre_game	S	S	-	Все
player_tour	S	I, A/U, D, S	S	Все
team_tour	S	I, A/U, D, S	S	Все
team_player	S	I, A/U, D, S	S	Все
GetAllPlayerActivityPoints	S	-	-	Все
GetAllPlayerWinRates	S	-	-	Все
GetAvgPlayersPerTour	S	-	-	Все

В Листинге 4.8 приведён SQL-код создания ролей.

Листинг 4.8 – Создание ролей

```
create role organizers;
grant select on tournaments_tut to organizers;
grant select on formats_frt to organizers;
grant insert, update, select, alter, delete on judges_jde to organizers;
grant select on genres_gne to organizers;
grant select on games_gme to organizers;
grant select on matches_mce to organizers;
grant select on players_pyr to organizers;
grant select, update, insert, alter, delete on employees_epe to organizers;
grant select on teams_tam to organizers;
grant select on genre_game to organizers;
grant select on player_tour to organizers;
```

Продолжение Листинга 4.8

```
grant select on team_tour to organizers;
grant select on team_player to organizers;
grant select on GetAllPlayerActivityPoints to organizers;
grant select on GetAllPlayerWinRates to organizers;
grant select on GetAveragePlayersPerTournament to organizers;

create role administrators;
grant insert, update, delete, alter, select on tournaments_tut to
administrators;
grant insert, update, delete, alter, select on formats_frt to administrators;
grant insert, update, select on judges_jde to administrators;
grant select on genres_gne to administrators;
grant select on games_gme to administrators;
grant insert, update, alter, delete, select on matches_mce to administrators;
grant insert, update, alter, delete, select on players_pyr to administrators;
grant select on employees_epe to organizers;
grant select, update, alter, delete, insert on teams_tam to organizers;
grant select on genre_game to organizers
grant select, update, alter, delete, insert on player_tour to organizers;
grant select, update, alter, delete, insert on team_tour to organizers;
grant select, update, alter, delete, insert on team_player to organizers;

create role judges;
grant select on tournaments_tut to judges;
grant select on judges_jde to judges;
grant select on genres_gne to judges;
grant select on games_gme to judges;
grant select on matches_mce to judges;
grant select on players_pyr to judges;
grant select on teams_tam to organizers;
grant select on player_tour to organizers;
grant select on team_tour to organizers;
grant select on team_player to organizers;

create role sysadmin;
grant all on tournaments_tut to sysadmin;
grant all on formats_frt to sysadmin;
grant all on judges_jde to sysadmin;
grant all on genres_gne to sysadmin;
grant all on games_gme to sysadmin;
grant all on matches_mce to sysadmin;
grant all on players_pyr to sysadmin;
grant all on employees_epe to organizers;
grant all on teams_tam to organizers;
grant all on genre_game to organizers
grant all on player_tour to organizers;
grant all on team_tour to organizers;
grant all on team_player to organizers;

deny insert, select on tournaments_tut to sysadmin;
deny insert, select on formats_frt to sysadmin;
deny insert, select on judges_jde to sysadmin;
deny insert, select on matches_mce to sysadmin;
deny insert, select on players_pyr to sysadmin;
deny insert, select on teams_tam to sysadmin;
```

В отношении информационной безопасности были приняты все меры, необходимые для обеспечения защиты информации и надёжности ИС и БД.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения данной ВКР были выполнены все поставленные задачи, а именно:

1. В исследовательском разделе были изучены объект и предмет исследования, после чего была построена модель существующей технологии выполнения бизнес-процесса с описанием ее проблем. Также были сформированы функциональные требования к информационной системе с учетом выявленных проблем и проведен анализ существующих разработок.
2. В аналитическом разделе была построена модель новой технологии выполнения бизнес-процесса, а также описаны информационное, математическое и техническое обеспечение разрабатываемой информационной системы.
3. В экономическом разделе был описан план выполнения работ по разработке информационной системы, рассчитаны затраты на её разработку и поддержку и проведено сравнение конкурентоспособности разрабатываемой системы и её конкурентов.
4. В технологическом разделе были выбраны средства разработки информационной системы и СУБД, реализована база данных внутри выбранной СУБД, описан пользовательский интерфейс и методы обеспечения информационной безопасности разрабатываемой системы.

С учетом всех выполненных задач, цель данной ВКР можно считать достигнутой.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ

- 1.1. «Хобби-Клуб Лига» [Электронный ресурс]: – URL: <https://league.org.ru/>
- 1.2. Выписка ЕГРЮЛ. ИНН: 774339183340 [Электронный ресурс]: – URL: <https://vypiska-nalog.com/reestr/774339183340-ip-kolesnikov-vasiliymikhaylovich>
- 1.3. Magic: The Gathering. Официальный сайт [Электронный ресурс]: – URL: <https://magic.wizards.com/ru>
- 1.4. Магазин настольных игр «Единорог» [Электронный ресурс]: – URL: <https://edinorog.shop/>
- 1.5. Магазин настольных игр Hobby Games [Электронный ресурс]: – URL: <https://hobbygames.ru/>
- 1.6. Интернет-магазин настольных игр TableTop [Электронный ресурс]: – URL: <https://tabletop.moscow/>
- 1.7. Магазин настольных игр МосИгра [Электронный ресурс]: – URL: <https://www.mosigra.ru/>
- 1.8. Бизнес-процессы: анализ, моделирование, управление [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Зуева, И. Ю. Канева. — М.: РТУ МИРЭА, 2020. — Электрон. опт. диск (ISO)

2. АНАЛИТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

- 2.1. Бизнес-процессы: анализ, моделирование, управление [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Зуева, И. Ю. Канева. — М.: РТУ МИРЭА, 2020. — Электрон. опт. диск (ISO).
- 2.2. Спецификация BPMN 2.0 [Электронный ресурс]: – URL: <https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/PDF>
- 2.3. Теория и практика построения баз данных [Электронный ресурс]: Крэнке Д., 9 изд. русский. – Электрон. опт. диск (ISO).

- 2.4. Проектирование баз данных [Электронный ресурс]: Конспект лекций / М. В. Смирнов. — М.: РТУ МИРЭА, 2020. — Электрон. опт. диск (ISO).

3. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

- 3.1. Сервер Dell PowerEdge R630 8SFF, Refurbished [Электронный ресурс]: – URL: <https://servermall.ru/catalog/servers/dell-poweredge-r630-8sff/>
- 3.2. Альт Виртуализация — расширяя горизонты [Электронный ресурс]: – URL: <https://www.basealt.ru/alt-virtualization>

4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

- 4.1. JavaScript – MDN Web Docs [Электронный ресурс]: – URL: <https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/JavaScript>
- 4.2. Обзор C# [Электронный ресурс]: – URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/tour-of-csharp/overview>
- 4.3. React – JavaScript библиотека [Электронный ресурс]: – URL: <https://ru.legacy.reactjs.org/>
- 4.4. Visual Studio Code – Code Editing. Redefined [Электронный ресурс]: – URL: <https://code.visualstudio.com/>
- 4.5. SQL Server [Электронный ресурс]: – URL: <https://www.microsoft.com/ru-ru/sql-server/sql-server-2019>
- 4.6. PostgreSQL: The world's most advanced open source database [Электронный ресурс]: – URL: <https://www.postgresql.org/>
- 4.7. SQL Developer [Электронный ресурс]: – URL: <https://www.oracle.com/database/sqldeveloper/>
- 4.8. SHA2 – Wikipedia [Электронный ресурс]: – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/SHA-2>

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение А – Графический материал.

Приложение А

На Рисунках А.1 – А.24 представлен графический материал.

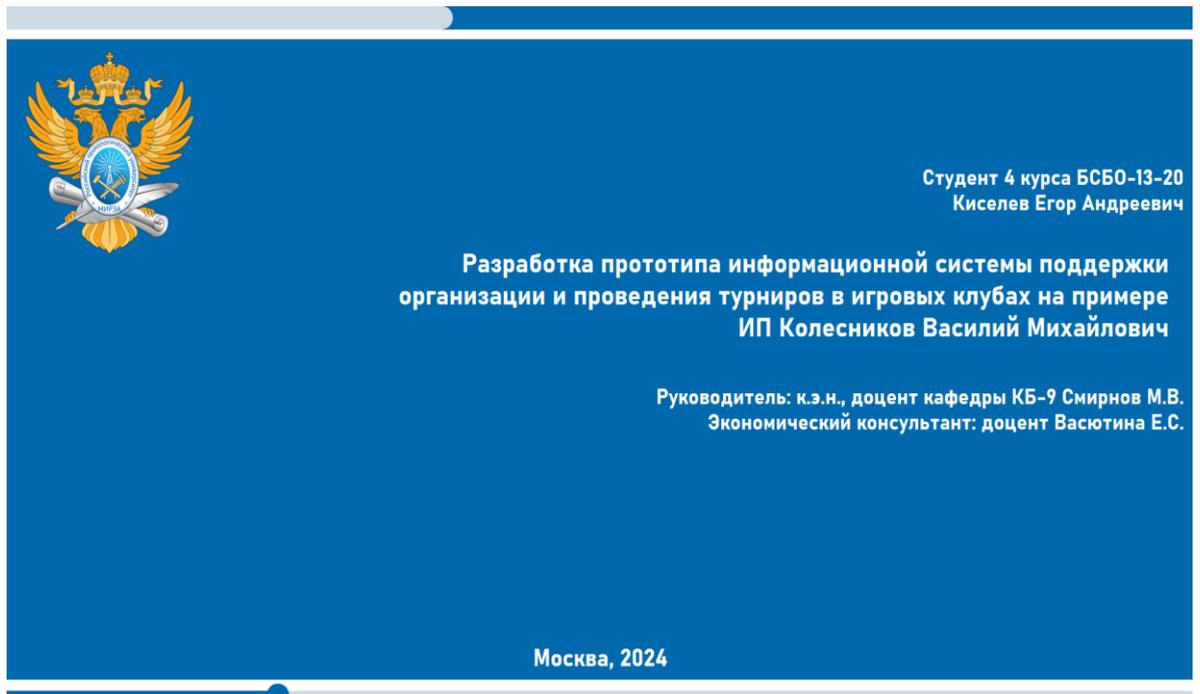


Рисунок А.1 – Титульный слайд

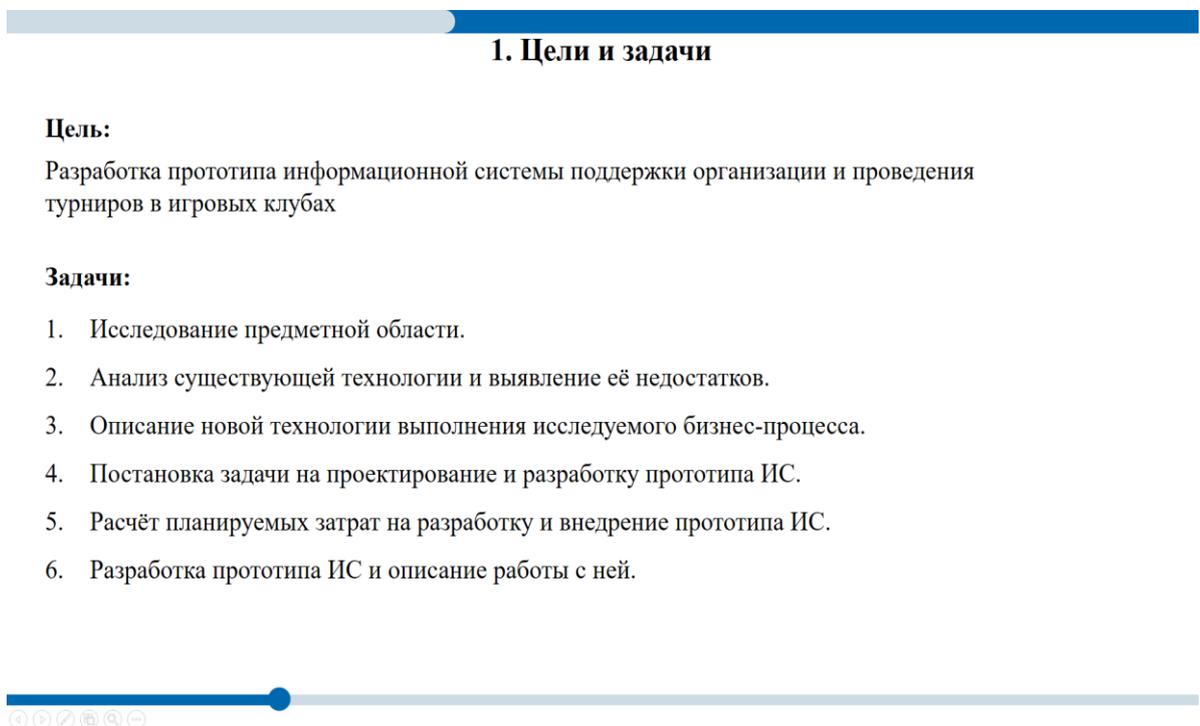


Рисунок А.2 – Слайд «Цели и задачи»

2. Объект, предмет и актуальность исследования

Объект исследования:

Клуб настольных игр ИП Колесников Василий Михайлович

Предмет:

Поддержка организации и проведения турниров в игровых клубах

Актуальность:

В современное время информационные технологии очень сильно облегчают работу с различными документами, увеличивают эффективность работы организации, обеспечивают надёжность хранения данных и быстрого доступа к ним. Исходя из этого разработка прототипа ИС для поддержки организации и проведения турниров поможет сотрудникам снизить время, затрачиваемое на работу с бумажными документами.



Рисунок А.3 – Слайд «Объект, предмет и актуальность исследования»

3. Организационная структура игрового клуба

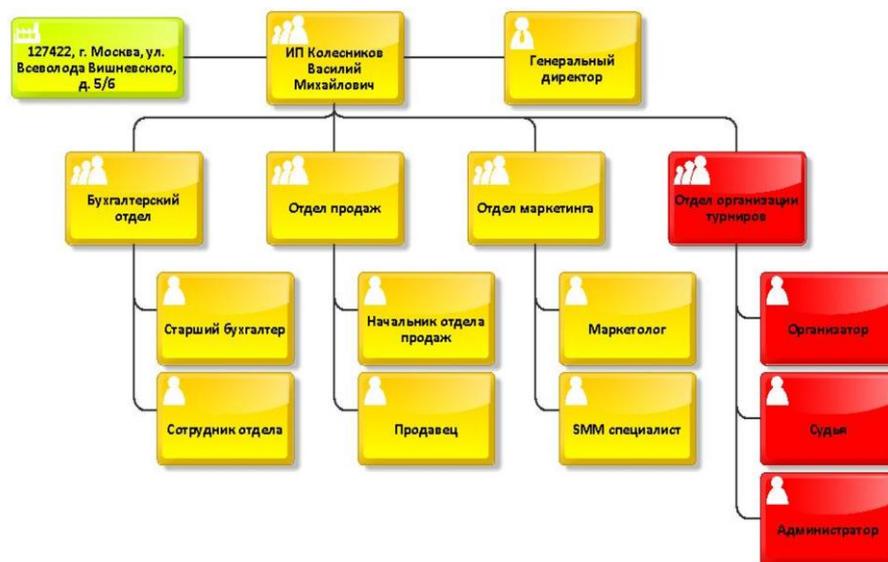


Рисунок А.4 – Слайд «Организационная структура игрового клуба»

4В. Существующая технология. Подпроцессы (Модель AS IS)

Подпроцесс «Провести матчи»



Рисунок А.7 – Слайд «Существующая технология. Подпроцессы (Модель AS IS)»

5. Недостатки модели AS IS

1. Формирование документов выполняется вручную и занимает слишком много времени.
2. Все документы обрабатываются и хранятся в бумажном виде, что увеличивает риск потери данных и затрудняет поиск информации.
3. Документы хранятся в единственном экземпляре.
4. Отсутствие возможности проводить этапы турнира параллельно.
5. Отсутствие возможности судьи ознакомиться и ссылаться на правила игр.

Рисунок А.8 – Слайд «Недостатки модели AS IS»

6. Постановка задачи на разработку

Ключевые функциональные требования:

- учёт информации, используемой в отделе: список матчей, спецификация турнира, информация об участниках и командах;
- автоматическое формирование сетки турнира;
- возможность судье сослаться на правила игры при разрешении спорных ситуаций;
- предоставление доступа к инструментам для формирования отчётов с возможностью настройки (фильтров).

Нефункциональные требования:

- интуитивно-понятный интерфейс;
- резервное копирование базы данных;
- отказоустойчивость и надежность;
- пользовательская идентификация и аутентификация.

Рисунок А.9 – Слайд «Постановка задачи на разработку»

7А. Новая технология. Основная диаграмма (Модель TO BE)

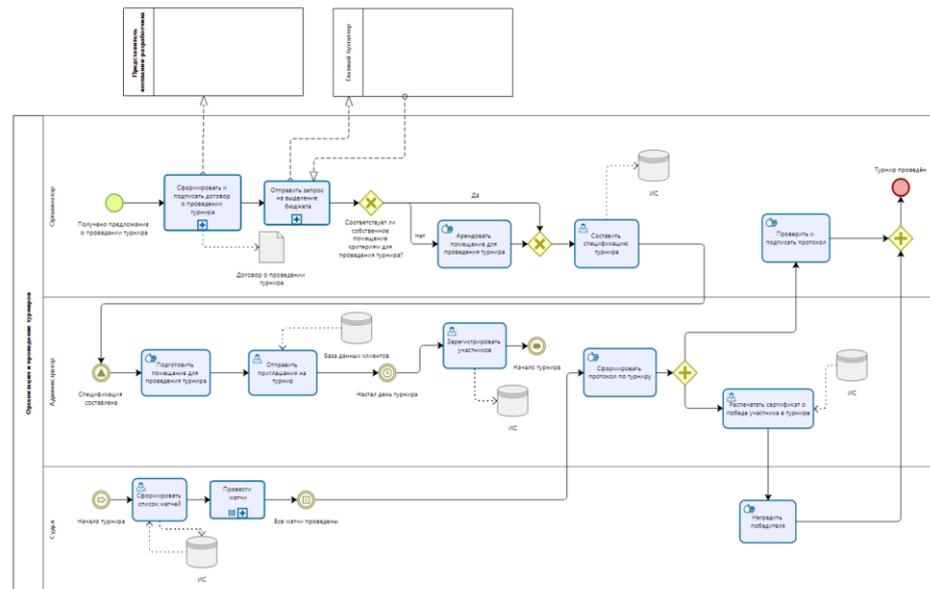


Рисунок А.10 – Слайд «Новая технология. Основная диаграмма (Модель TO BE)»

7Б. Новая технология. Подпроцессы (Модель TO BE)

Подпроцесс
«Провести матчи»

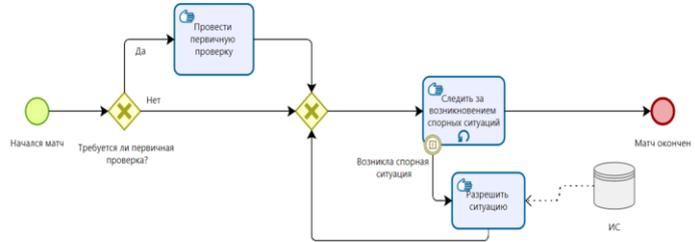


Рисунок А.11 – Слайд «Новая технология. Подпроцессы (Модель TO BE)»

8. Логическая модель

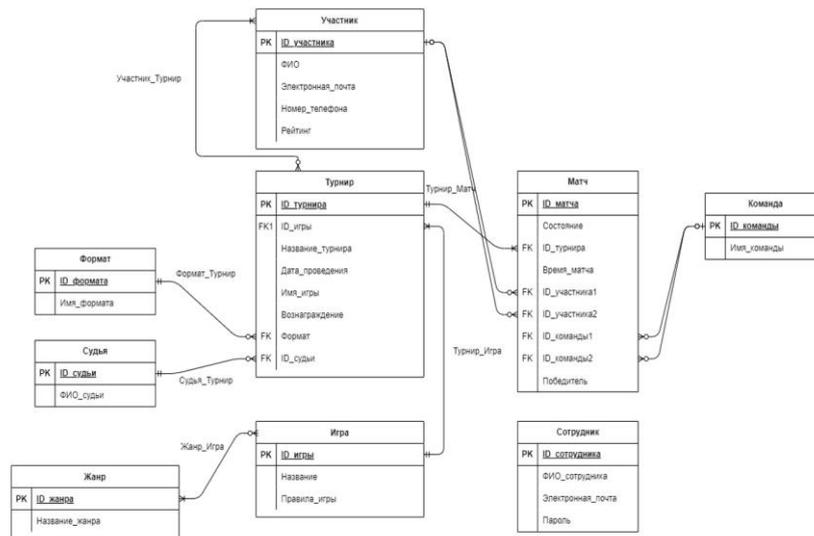


Рисунок А.12 – Слайд «Логическая модель»

9. ИТ инфраструктура отдела

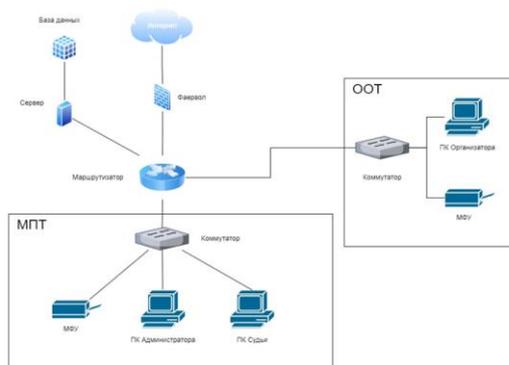


Рисунок А.13 – Слайд «ИТ инфраструктура отдела»

10. Выбор средств разработки

Клиентская часть	СУБД
	
<ol style="list-style-type: none">1. Незаменимость при разработке веб-сайтов.2. Высокая скорость работы и производительность.3. Большое количество инструментов.4. Относительная лёгкость изучения.	<ol style="list-style-type: none">1. Высокая надёжность.2. Наличие автоматизации.3. Поддержка работы с другими продуктами Майкрософт.4. Быстрое извлечение данных.

Рисунок А.14 – Слайд «Выбор средств разработки»

11. Дерево функций ИС

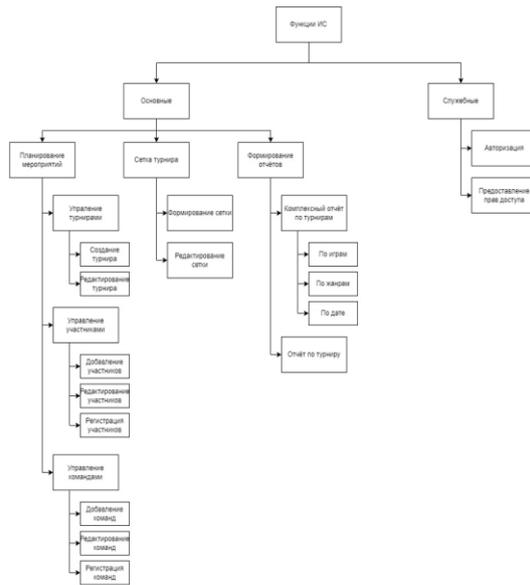


Рисунок А.15 – Слайд «Дерево функций ИС»

12. Сценарий диалога (Администратор)

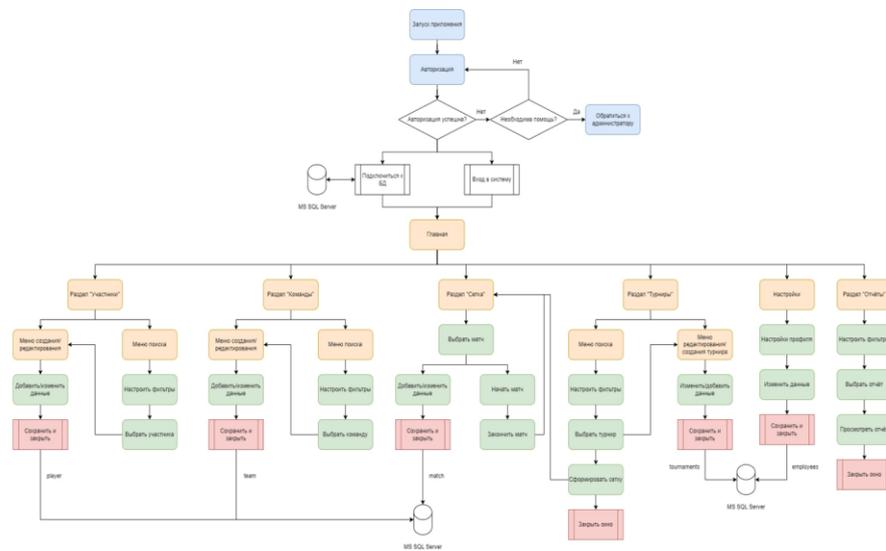


Рисунок А.16 – Слайд «Сценарий диалога (Администратор)»

13. Физическая модель БД

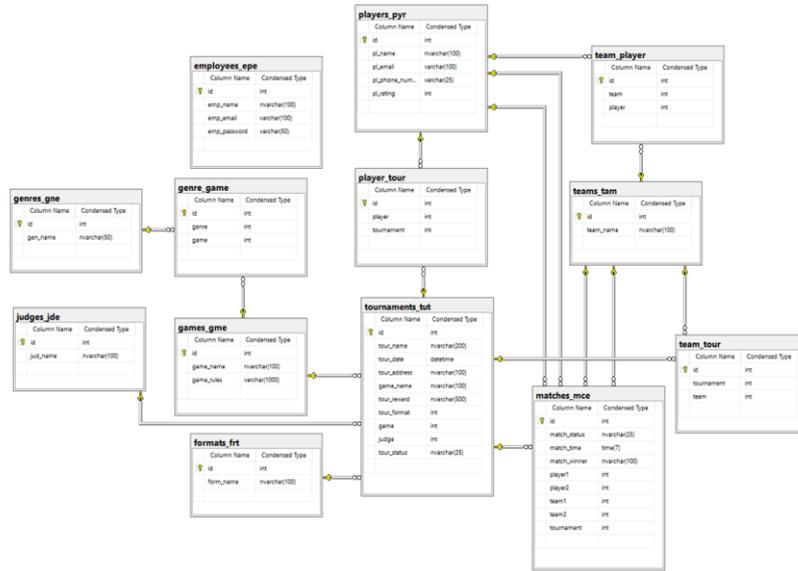


Рисунок А.17 – Слайд «Физическая модель БД»

14А. Экранные формы. Авторизация

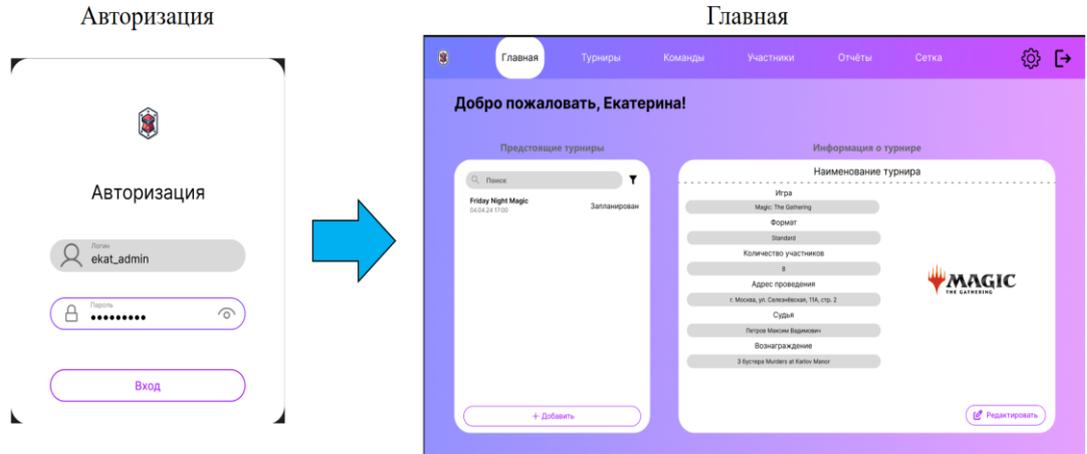


Рисунок А.18 – Слайд «Экранные формы. Авторизация»

14Б. Экранные формы. Турниры

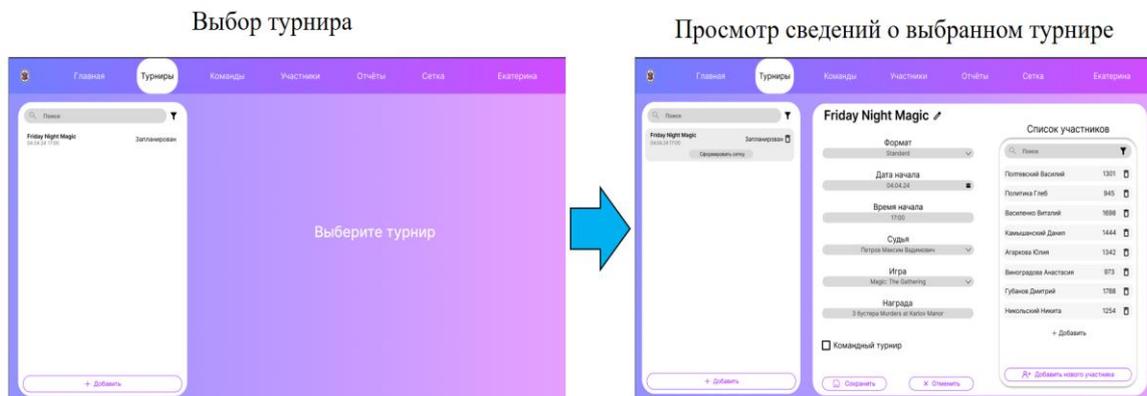


Рисунок А.19 – Слайд «Экранные формы. Турниры»

14В. Экранные формы. Команды и участники

Просмотр сведений о командах и участниках

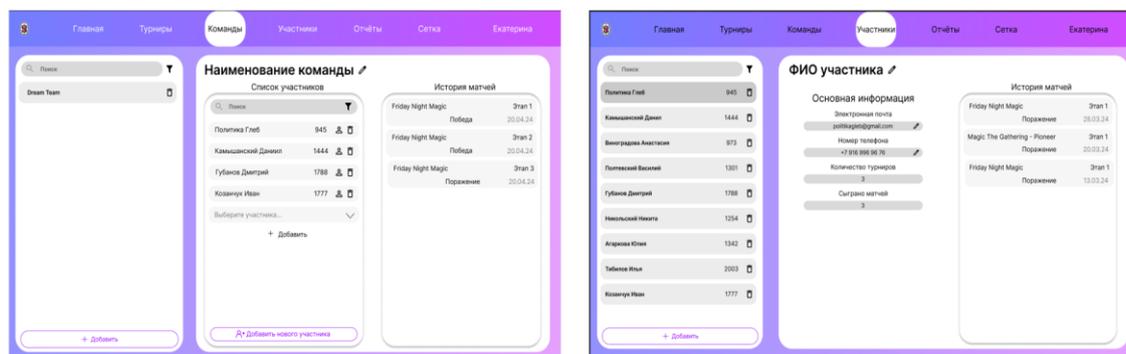


Рисунок А.20 – Слайд «Экранные формы. Команды и участники»

14Г. Экранные формы. Сетка

Турнирная сетка

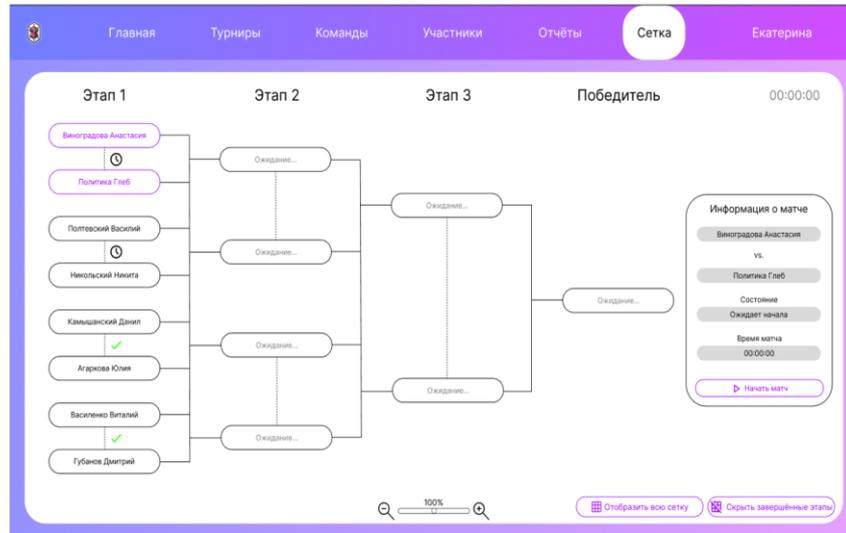


Рисунок А.21 – Слайд «Экранные формы. Сетка»

14Д. Экранные формы. Отчёты

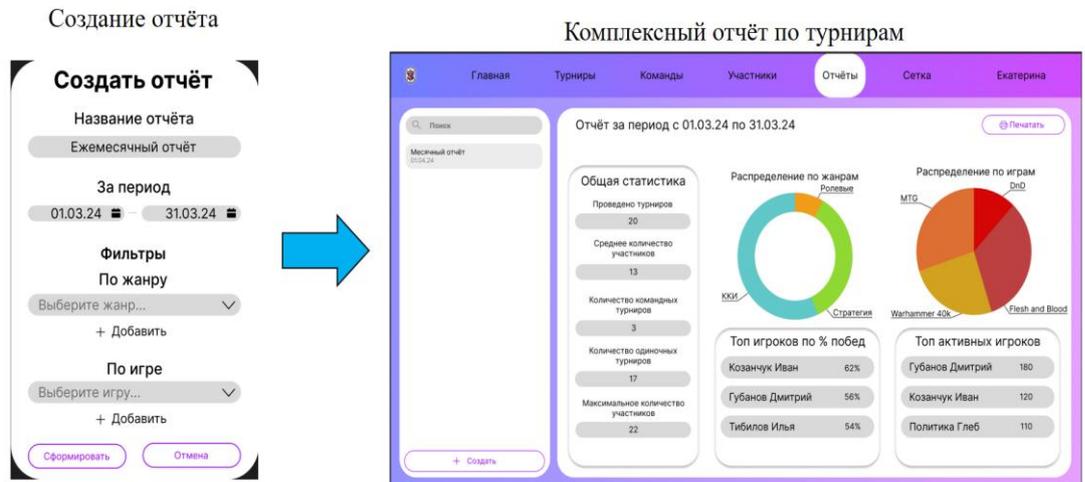


Рисунок А.22 – Слайд «Экранные формы. Отчёты»

15. Основные экономические показатели

Совокупная стоимость владения ИС

Капитальные затраты (CAPEX) – первоначальные затраты на приобретение	2141847,167
Затраты на внедрение	1610038,472
Затраты на обучение персонала	322007,6944
Закупка специального оборудования или каналов связи	209801
Операционные затраты (ОРЕХ) – эксплуатационные затраты	1449034,625
Затраты на обновление и модернизацию	161003,8472
Расходы на управление системой	322007,6944
Совокупная стоимость владения (ТСО)	3590881,792

Итоговый рейтинг конкурентоспособности

Частные индексы конкурентоспособности	Исследуемые программные продукты			
	ИС поддержки организации и проведения турниров	MtG Arena	R2 Sport Tournament Management Software	Вес критерия
Индекс конкурентоспособности по функциональным возможностям	1.00	0.4	0.94	40
Индекс конкурентоспособности по субъективным пользовательским предпочтениям	1.00	0.4	0.6	15
Индекс конкурентоспособности по организационным критериям	1.00	0.76	0.78	15
Индекс конкурентоспособности по цене потребления	0.32	1.00	0.23	30
Итоговое значение индекса	0.80	0.63	0.65	100,00

Рисунок А.23 – Слайд «Основные экономические показатели»

Доклад окончен. Спасибо за внимание!

Рисунок А.24 – Заключительный слайд