

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Измерительно-вычислительные комплексы»

К защите допустить «_____» _____ 2014 г.

Зав. кафедрой _____

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

Тема: *Система управления игровым процессом для настольной
ролевой игры «Dungeons & Dragons 3.5»*

Дипломник: _____ (Ионов В.С. _____)

Руководитель: _____ (Кандаулов В.М. _____)

Консультанты: _____ (Рыбкина М.В. _____)

_____ (Куклев В.А. _____)

_____ (_____)

Рецензент: _____ (_____)

Ульяновск, 2014

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра "Измерительно-вычислительные комплексы"

Задание на дипломный проект

по дисциплине "Преддипломное проектирование"

студенту _____ гр. _____

1. Тема: _____

2. Срок сдачи: «_____» _____ 20 ____ г.

3. Исходные данные: _____

4. Содержание пояснительной записки: _____

5. Перечень графического материала: _____

Дата выдачи задания: «_____» _____ 20 ____ г.

Срок исполнения: «_____» _____ 20 ____ г.

Зав. кафедрой ИВК

Киселёв С.К.

ст. преподаватель каф. ИВК

Кандаулов В.М.

Работу принял к исполнению

студент гр. ИСТд-51
Ионов В.С.

Проект защищён с оценкой

«___» _____ 20 ____ г.

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
Экономический раздел		Рыбкина М.В.	Рыбкина М.В.
Безопасность и экологичность		Куклев В.А.	Куклев В.А.

7.Дата выдачи задания: « ____ » _____ 20__ г.

Фамилия, имя, отчество
руководителя (полностью): Кандаулов Валерий Михайлович
Занимаемая должность: к.т.н., ассистент кафедры ИВК

(подпись)

Задание принял к исполнению _____
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1	Техническое задание	3
1.1	Назначение и цели создания системы	3
1.1.1	Назначение системы	3
1.1.2	Цели создания системы	3
1.2	Характеристика объекта автоматизации	3
1.2.1	Общее описание	3
1.2.2	Структура и принципы функционирования	5
1.2.3	Существующая информационная система и её недостатки	7
1.2.4	Анализ аналогичных разработок	8
1.2.5	Актуальность проводимой разработки	12
1.3	Общие требования к системе	12
1.3.1	Требования к структуре и функционированию системы	12
1.3.2	Дополнительные требования	13
1.4	Требования к функциям, выполняемым системой	13
1.4.1	Аутентификация пользователей в системе	13
1.4.2	Авторизация пользователей	14
1.4.3	Создание, просмотр, редактирование и удаление общеигровых данных	14
1.4.4	Управление игровым процессом	14
1.4.5	Создание, просмотр и редактирование записей игры	14
1.4.6	Создание, просмотр и редактирование сюжета игры	15
1.4.7	Автоматизированное создание персонажей	15
1.5	Требования к обеспечению	15
1.5.1	Требования к математическому обеспечению	15
1.5.2	Требования к информационному обеспечению	16
1.5.3	Запрет несанкционированного доступа	16
1.5.4	Требования к программному обеспечению	16

Инв. № подл.	Н. контр.	Утв.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	1.4.1	Аутентификация пользователей в системе	13																																																																							
							1.4.2	Авторизация пользователей	14																																																																							
							1.4.3	Создание, просмотр, редактирование и удаление общеигровых данных	14																																																																							
							1.4.4	Управление игровым процессом	14																																																																							
							1.4.5	Создание, просмотр и редактирование записей игры	14																																																																							
							1.4.6	Создание, просмотр и редактирование сюжета игры	15																																																																							
							1.4.7	Автоматизированное создание персонажей	15																																																																							
							1.5	Требования к обеспечению	15																																																																							
							1.5.1	Требования к математическому обеспечению	15																																																																							
							1.5.2	Требования к информационному обеспечению	16																																																																							
							1.5.3	Запрет несанкционированного доступа	16																																																																							
							1.5.4	Требования к программному обеспечению	16																																																																							
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="5">ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ</td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Лист</td><td>№ докум.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td><td colspan="5"></td></tr><tr><td>Разраб.</td><td></td><td>Ионов В.С.</td><td></td><td></td><td colspan="5" rowspan="4">Пояснительная записка</td><td>Лит.</td><td>Лист</td><td>Листов</td></tr><tr><td>Пров.</td><td></td><td>Кандаулов В.М.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>43</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="3"></td></tr><tr><td>Н. контр.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="3"></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="5"></td><td colspan="3">ИСТд-51</td></tr></table>															ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						Разраб.		Ионов В.С.			Пояснительная записка					Лит.	Лист	Листов	Пров.		Кандаулов В.М.					1	43									Н. контр.																		ИСТд-51		
					ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ																																																																											
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																																																																												
Разраб.		Ионов В.С.			Пояснительная записка					Лит.	Лист	Листов																																																																				
Пров.		Кандаулов В.М.										1	43																																																																			
Н. контр.																																																																																
										ИСТд-51																																																																						

1.5.5	Требования к техническому обеспечению	17
2	Модель исходной информационной системы	18
3	Информационное обеспечение системы	27
3.1	Выбор средств управления данными	27
3.2	Проектирование базы данных	27
3.2.1	Логическая модель данных	27
3.2.2	Физическая модель данных	32
3.3	Проектирование файлов данных	32
3.4	Организация сбора, передачи, обработки и выдачи информации . . .	32
4	Экономический раздел	33
4.1	Факторы, влияющие на формирование цены на систему информаци- онного обеспечения и управления	33
4.1.1	Материальные затраты	33
4.1.2	Затраты на оплату труда	36
4.1.3	Амортизация основных производственных средств	38
4.1.4	Прочие расходы	39
4.2	Калькуляция себестоимости и расчет отпускной цены продукта . . .	40
4.3	Продолжительность работ	41
4.4	Расчет экономической эффективности разработки системы	43

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата	4.1.4 Прочие расходы	39
					4.2 Калькуляция себестоимости и расчет отпускной цены продукта	40
					4.3 Продолжительность работ	41
					4.4 Расчет экономической эффективности разработки системы	43

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

1.1. Назначение и цели создания системы

1.1.1. Назначение системы

Разрабатываемая ИС предназначена для информационного обеспечения игрового процесса настольной ролевой игры «Dungeons & Dragons».

1.1.2. Цели создания системы

Основными целями создания ИС являются:

1. Повышение эффективности взаимодействия между участниками игры
2. Оптимизация игрового процесса за счёт автоматизации вычислений и автоматической генерации форм и отчётов
3. Упрощение работы с исходными материалами, в т.ч. поиска, анализа и обработки за счёт создания единой базы материалов

1.2. Характеристика объекта автоматизации

1.2.1. Общее описание

Объектом автоматизации является игровой процесс с использованием ролевой системы Dungeons & Dragons 3.5 редакции, а также игровой процесс, проводимый с использованием данной системы.

Суть любой ролевой системы в математическом обеспечении процесса игры. Наиболее часто такие системы применяются для проверки успешности действия или определения результата этого действия, однако этим использование ролевой системы в игровом процессе не ограничено.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ	Лист
						3

В качестве базовой функции ролевой системы можно обозначить описание отдельных аспектов игры (таких, например, как характеристики персонажа), которые используются как при расчете каких-либо действий, так и для описания (например, «крепкий стол» может иметь прочность равную десяти, в то время как «хлипкий стол» может иметь прочность, равную 3).

Для определения параметров в процессе игры (таких, например, как успешность некоторого действия) используются генераторы случайных чисел. В качестве таких генераторов используется набор игральных костей.

Игровой процесс, проводимый в соответствии с правилами ролевой системы Dungeons & Dragons, включает в себя несколько стадий и определяет роли участников в данном процессе.

Для каждой игры определены две основные роли: игрок и мастер. Игрок — тот, кто участвует в процессе игры через управление персонажем. Первая задача, стоящая перед игроком — создание персонажа. Для этого игрок определяет характер и основные параметры персонажа, которые потом будут использоваться в игре. Основная задача игрока, следующая за созданием персонажа — непосредственно игра, то есть управление персонажем. Для этого в процессе игры игрок обозначает действия, которые пытается совершить его персонаж, после чего в зависимости от типа действия определяет успешность этого действия с помощью бросков игральных костей.

В игре может участвовать от одного до нескольких игроков. Число игроков является произвольным и не регламентировано правилами. Группа игроков, участвующих в одной игре называется партией.

Мастер игры определяет сценарий и основные параметры игры, в т.ч. игровой сеттинг, время и место событий. Для каждой игры нужен только один мастер. В задачи мастера входит управление процессом игры, координирование действий игроков. Также в задачи мастера входит определение адекватности действий игроков сеттингу и правилам, помощь в разрешении неясных или конфликтных ситуаций.

Каждая отдельно взятая игра характеризуется целью, которую в ходе этой игры необходимо выполнить. Достижение цели проходит в рамках игровой кампании. Длительность кампании правилами не регламентируется и, в зависимости от цели, может быть от одного-двух дней до нескольких лет.

Кампания состоит из игровых сессий. Игровая сессия — это отрезок времени, в пределах которого ведётся игра. В одной кампании может быть от одной до

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ				

Лист
4

нескольких сессий. Каждая сессия в среднем длится от двух до десяти часов. После каждой игровой сессии мастер игры определяет предварительные результаты и фиксирует текущее состояние внутриигрового мира.

1.2.2. Структура и принципы функционирования

Игра с использованием ролевой системы D&D включает в себя следующие процессы:

- 1. Подготовка к игре
- 2. Игра
- 3. Определение результатов игры.

Подготовка к игре является важным этапом и включает в себя подпроцессы:

- 1. Создание сценария игры
- 2. Создание персонажа.

Создание сценария игры осуществляется мастером. В ходе данного подпроцесса создаётся идея игры, описание, создаются локации, генерируются персонажи. Немаловажным является определение начальных параметров, которые определяют сложность игры.

Создание персонажа осуществляется каждым из игроков. В ходе данного процесса игрок, на основе выданных мастером данных, создаёт концепцию персонажа, на основе которой затем подбирает параметры в соответствии с правилами игры и сеттингом.

Игра состоит из нескольких сессий. В ходе сессии игроки совершают внутриигровые действия, общаются, производят локальные расчёты. Каждое действие в игре совершается в соответствии с правилами игры, однако, если какое-то действие в правилах не описано, его результат определяется мастером. В некоторых случаях каждое совершаемое действие записывается в протокол сессии.

В ходе первой сессии следует выделить особый подпроцесс: расчёты. Так как многие расчёты следует провести под руководством мастера, эти расчёты невозможно включить в этап «подготовка к игре».

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ	Лист
						5

Определение результатов игры является важным этапом как для мастера, так и для игроков.

В процессе определения результатов игры делаются выводы о качестве игрового процесса, обращается внимание на совершенные ошибки и недочёты для дальнейшего улучшения игрового процесса. Также в ходе подведения итогов определяется непосредственное завершение сценария, мастером игры частично описывается дальнейшая «судьба» персонажей, определяется, чего смогли достичь игроки за данную игру.

Немаловажным подпроцессом является составление отчёта. Данный отчёт должен содержать в себе как выводы относительно игрового процесса (качество игры, описание основных проблем), так и описание внутриигровых достижений. Данный отчёт может быть использован для восстановления состояния другой игры в том случае, если она будет основана на том же сценарии (например, будет являться продолжением).

Далее описаны операции по сбору и обработке информации, присутствующие в игровом процессе.

Обмен персональными данными. Для участия в игре и возможности взаимодействия мастер и игроки обмениваются именами, номерами телефонов и адресами электронной почты.

Начальные параметры. При создании материалов для игры мастер должен выбрать начальные параметры, такие как сеттинг, стартовый уровень, ограничения на параметры персонажа и пр. Все данные, полученные на этом этапе, передаются игрокам для создания персонажей.

Создание игрового окружения. На основании начальных параметров мастер создаёт описание локаций, ключевых событий и НИП. Часть этой информации может быть выдана игрокам для создания более подходящих персонажей.

Создание персонажей. При создании персонажей игроки, используя полученную от мастера информацию, создают концепцию и описание персонажа. Затем на основе этих данных а также игровых руководств выбираются раса и класс. После этого используются игральные кости для генерации параметров и проводятся расчёты. Вся информация заносится в лист персонажа.

Проверка листов персонажей. После того, как расчёты проведены, игроки передают мастеру листы персонажа (или их копии) для проверки. В том случае, если в листах персонажа содержатся ошибки, листы передаются игрокам на дора-

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ	Лист
						6

ботку.

Обмен информацией во время игры. На основе сгенерированной информации начинается игровой процесс. На этом этапе происходит обмен внутриигровой информацией между мастером и игроками. В ходе игры могут изменяться данные, указанные в листах персонажей. Также могут записываться протоколы игр, составляться отчёты о проведённых сессиях. В отчёты и протоколы могут входить как общее описание, так и полные записи действий игроков и мастера.

Завершение игры. При завершении игры может создаваться общеигровой отчёт. Все отчёты и протоколы передаются ответственному лицу (в качестве которого чаще всего выступает мастер) на архивацию.

1.2.3. Существующая информационная система и её недостатки

Основными недостатками существующей информационной системы являются:

1. Отсутствие автоматизации расчётов

Игровой процесс с использованием ролевой системы D&D включает в себя большое количество расчётов. Исходная модель не предоставляет специализированных средств для их автоматизации, что приводит к большим затратам времени — от 30% до 60% времени обычно занимают расчёты.

2. Отсутствие специализированного средства обмена информацией

Для игры с использованием D&D необходим обмен информацией — как во время игровой сессии так и между сессиями. Обычно этот обмен осуществляется с помощью средств связи или сторонних информационных ресурсов (в т.ч. социальных сетей). Такие способы неэффективны, так как они не позволяют в удобном формате обмениваться специфичной информацией, такой как листы персонажей.

3. Отсутствие централизованного средства хранения информации

D&D является набором правил и описаний. Обычно распространение информации происходит с помощью бумажных носителей — книг и журналов. Количество книг, используемых для игры может быть значительным, а поиск информации в них может занимать длительное время.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ	Лист
						7

1.2.4. Анализ аналогичных разработок

Javascript D&D 3.5 Character Generator Данное средство (рис. 1) позволяет автоматизировать расчёт создаваемого персонажа. Предоставляется в виде интерактивной веб-страницы. Частично ведёт расчёт параметров и характеристик персонажа. После создания персонажа создаётся подходящий для печати лист.

Рисунок 1 – Внешний вид приложения «Javascript D&D 3.5 Character Generator»

Dungeon&Dragons E-Tools Dungeon&Dragons E-Tools (рис. 2) является десктопным приложением, которое позволяет автоматизированно создавать и генерировать персонажей, монстров, классы, расы и другой внутриигровой контент. Для работы приложения необходима ОС Windows.

Dungeons & Dragons Insider Adventure Tools Данное средство автоматизации игрового процесса предоставляется официальным разработчиком игровой системы D&D 4 редакции. Оно предоставляется всем подписчикам специализированного ресурса.

Dungeons & Dragons Insider Adventure Tools (рис. 3) предоставляет следующие возможности:

1. **Автоматизированное создание персонажа.** Для создания персонажа данное средство предоставляет интерактивный редактор, позволяющий частично автоматизировать расчёты при создании персонажа. Также данные редак-

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ				
					Лист				8



Рисунок 2 – Внешний вид приложения «Dungeons&Dragons E-Tools»

тор предоставляет возможность создания листа персонажа по его параметрам и характеристикам.

2. **Генерация способностей персонажа.** В соответствии с требованиями, которые игрок вводит в систему, данное средство способно генерировать набор характеристик.
3. **Генерация имён персонажей.**
4. **Генерация монстров.**
5. **Просмотр правил игры.**

D&D 4 Android D&D 4 Android (рис. 4) — мобильное приложение, автоматизирующее создание персонажа. Позволяет создавать, хранить и изменять листы персонажей.

DnD Buddy DnD Buddy (рис. 5) — мобильное приложение, предлагающее следующие функции:

- создание персонажей;

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ				
				Лист
				9



Рисунок 3 – Внешний вид приложения «Dungeons & Dragons Insider Adventure Tools»

- импорт персонажей из D&D Insider Adventure Tools;
- библиотека вещей, заклинаний и пр.;
- броски игровых костей;
- управление сражениями;
- создание и управление игровыми кампаниями.

Описанные средства имеют ряд недостатков. **Javascript D&D 3.5 Character Generator** — не смотря на возможность частично автоматизировать расчёт персонажа, для использования данного средства необходимо достаточно хорошо разбираться в правилах. Также данное средство не позволяет сохранять персонажей, в результате чего невозможно редактирование персонажа после получения готового листа. Для работы **Dungeon&Dragons E-Tools** необходима ОС Windows, что ограничивает применение этого средства для игры. Для использования **Dungeons & Dragons Insider Adventure Tools** необходимо специальное дополнение для браузера от Microsoft, что нарушает принцип кроссбраузерности и ограничивает его повсеместное использование. В **Dungeons & Dragons Insider Adventure Tools** и

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата	<ul style="list-style-type: none">– импорт персонажей из D&D Insider Adventure Tools;– библиотека вещей, заклинаний и пр.;– броски игровых костей;– управление сражениями;– создание и управление игровыми кампаниями. <p>Описанные средства имеют ряд недостатков. Javascript D&D 3.5 Character Generator — не смотря на возможность частично автоматизировать расчёт персонажа, для использования данного средства необходимо достаточно хорошо разбираться в правилах. Также данное средство не позволяет сохранять персонажей, в результате чего невозможно редактирование персонажа после получения готового листа. Для работы Dungeon&Dragons E-Tools необходима ОС Windows, что ограничивает применение этого средства для игры. Для использования Dungeons & Dragons Insider Adventure Tools необходимо специальное дополнение для браузера от Microsoft, что нарушает принцип кроссбраузерности и ограничивает его повсеместное использование. В Dungeons & Dragons Insider Adventure Tools и</p>
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ
					Лист 10



Рисунок 4 – Внешний вид приложения «D&D 4 Android»



Рисунок 5 – Внешний вид приложения «DnD Buddy»

Dungeon&Dragons E-Tools отсутствует какая-либо интегрированность компонент, в результате чего построение целостной системы персонажей и игр невозможно. Каждый инструмент обладает ограниченным функционалом, предоставляя мини-

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	

мальный необходимый набор функций.

DnD Buddy и **D&D 4 Android** — мобильные приложения для ОС Android, что ограничивает их применение только мобильными платформами.

Также стоит отметить, что Dungeons & Dragons Insider Adventure Tools предоставляет инструменты только для 4 редакции ролевой системы.

1.2.5. Актуальность проводимой разработки

В настоящее время популярность настольных игр достаточно высока. В целом в России и в мире достаточно много игровых клубов и сообществ, специализирующихся на D&D, ввиду чего создание автоматизированной системы является необходимым шагом для улучшения качества игрового процесса, что объясняет актуальность проводимой разработки.

Так как аналогичные средства автоматизации не обладают достаточным количеством возможностей или не обеспечивают достаточный уровень интегрированности своих средств, создаваемую ИС можно считать более совершенной, чем существующие средства автоматизации.

1.3. Общие требования к системе

1.3.1. Требования к структуре и функционированию системы

Создаваемая система должна быть централизованной, т.е. все данные должны располагаться в центральном хранилище. Также данная система должна быть клиент-серверной.

Доступ пользователей к системе должен осуществляться по протоколу HTTP1.1 и его расширению HTTPS с использованием специальных программ — браузеров.

В системе предлагается выделить следующие функциональные подсистемы:

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ					Лист
										12

1. Подсистема пользователей — предназначена для создания пользователей в системе и хранения их информации.
2. Подсистема контроля доступа — предназначена для контроля доступа пользователей к ресурсам системы.
3. Подсистема хранения общих игровых данных — предназначена для создания, хранения и модификации таких игровых сущностей, которые не специфичны для конкретного пользователя или игры, таких как монстры, предметы, игровые классы и пр.
4. Подсистема игр, которая должна обеспечивать управление игровым процессом.
5. Подсистема персонажей, предназначенная для создания, хранения и модификации персонажей пользователей.

Все указанные подсистемы должны располагаться на одном сервере.

1.3.2. Дополнительные требования

Обеспечение информационное безопасности системы должно удовлетворять следующим требованиям:

- разграничение прав доступа пользователей и администраторов системы должно строиться по принципу ”что не разрешено, то запрещено”;
- обеспечение защиты от несанкционированного доступа посредством программных средств и организационных мер.

1.4. Требования к функциям, выполняемым системой

1.4.1. Аутентификация пользователей в системе

Так как система подразумевает разграничение прав на уровне пользователей, то для работы с системой необходимо средство аутентификации.

Инов. № подл.	Подп. и дата				Инов. № дубл.	Подп. и дата				
	Взам. инв. №									
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ					
					Лист				13	

<p>Обеспечение информационное безопасности системы должно удовлетво- рять следующим требованиям:</p> <ul style="list-style-type: none">– разграничение прав доступа пользователей и администраторов системы должно строиться по принципу ”что не разрешено, то запрещено”;– обеспечение защиты от несанкционированного доступа посредством про- граммных средств и организационных мер.				
<p>1.4. Требования к функциям, выполняемым системой</p>				
<p>1.4.1. Аутентификация пользователей в системе</p>				
<p>Так как система подразумевает разграничение прав на уровне пользовате- лей, то для работы с системой необходимо средство аутентификации.</p>				

1.4.2. Авторизация пользователей

Для обеспечения безопасности и разграничения прав необходима система авторизации, которая будет обеспечивать предоставление прав пользователю на основании владения ресурсами и принадлежности к определённой группе пользователей.

1.4.3. Создание, просмотр, редактирование и удаление общеигровых данных

В рамках подсистем хранения общеигровых данных необходимо обеспечить их создание, просмотр, редактирование и удаление.

1.4.4. Управление игровым процессом

Ключевой функцией системы является управление игровым процессом, поэтому необходимо обеспечить создание, просмотр и редактирование игр и их участников.

Также в рамках данной функции необходимо создать систему участия в играх и взаимодействия игроков.

1.4.5. Создание, просмотр и редактирование записей игры

Для обеспечения целостности игрового процесса как в пределах одной игровой сессии, так и между несколькими сессиями, следует создать средство, позволяющее в удобной форме вести записи, касающиеся действий и сюжетной линии игры.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ				
					Лист 14				

1.4.6. Создание, просмотр и редактирование сюжета игры

В рамках подсистемы управления играми необходимо создать удобное средство для создания, просмотра и редактирования сюжета игры. Особое внимание стоит уделить алгоритмам обеспечения доступа игроков к определённым частям сюжета.

Для обеспечения этой функции также необходимо обеспечить добавление в игру общеигровых данных, таких как монстры, предметы и пр.

1.4.7. Автоматизированное создание персонажей

Создание персонажей является достаточно сложным процессом, поэтому необходимо наличие интерактивного редактора персонажей с автоматизацией расчётов.

1.5. Требования к обеспечению

1.5.1. Требования к математическому обеспечению

Необходимо разработать алгоритмы, решающие следующие задачи:

- аутентификация пользователей с использованием сторонних ресурсов, например Facebook и Google;
- предоставление прав доступа к ресурсу в зависимости от принадлежности пользователя определённой группе;
- расчёт параметров персонажа при его создании;
- добавление пользователей к игре;
- получение и распределение игрового опыта;

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата	ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ					Лист
										15
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Резервное копирование данных должно осуществляться на регулярной основе, в полном объеме. Количество резервных копий может быть ограничено для экономии места на носителях.

1.5.3. Запрет несанкционированного доступа

1.5.4. Требования к программному обеспечению

- операционная система — Ubuntu Server 12.04;
- веб-сервер — Nginx версии не ниже 1.2.1;
- СУБД — PostgreSQL версии не ниже 1.9.1;

- MS IE 10 и выше;
- Opera 12 и выше;

- Mozilla Firefox 26 и выше.

Для работы с системой необходима поддержка в браузере JavaScript.

1.5.5. Требования к техническому обеспечению

Для функционирования системы необходимо следующее техническое обеспечение со следующими минимальными характеристиками:

- процессор — Intel Core i3-2370M;
- оперативная память — 2048 Mb RAM;
- жесткий диск — 10 Gb HDD.

На клиентской стороне требования к техническому обеспечению определяются требованиями выбранной клиентом ОС и выбранного клиентом браузера.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ					Лист
										17

2. МОДЕЛЬ ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

На диаграммах 6-15 отображены основные процессы, характерные для настольной ролевой системы D&D.

Диаграммы описывают систему с точки зрения игроков и мастера.

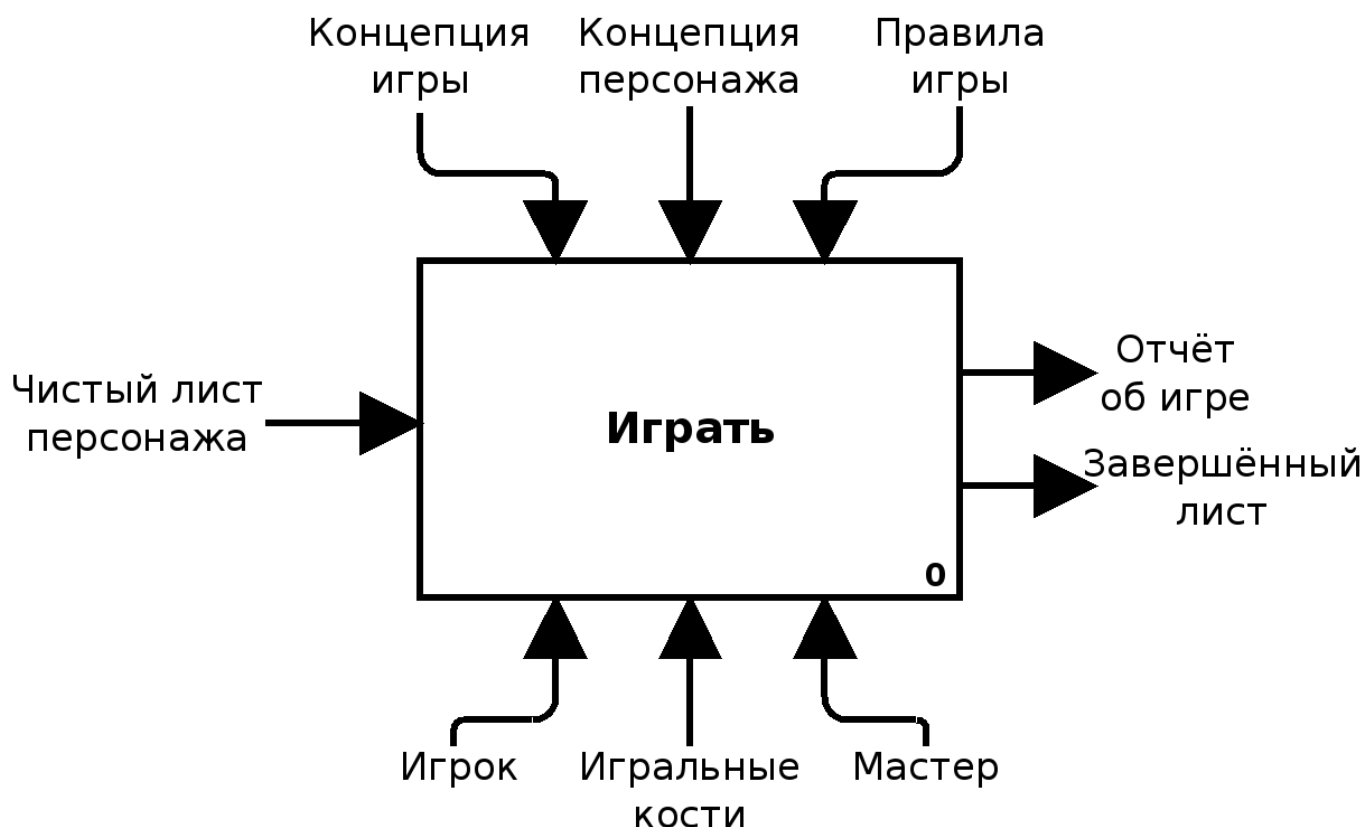


Рисунок 6 – Контекстная диаграмма исходной информационной системы

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ				
					Лист				18

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

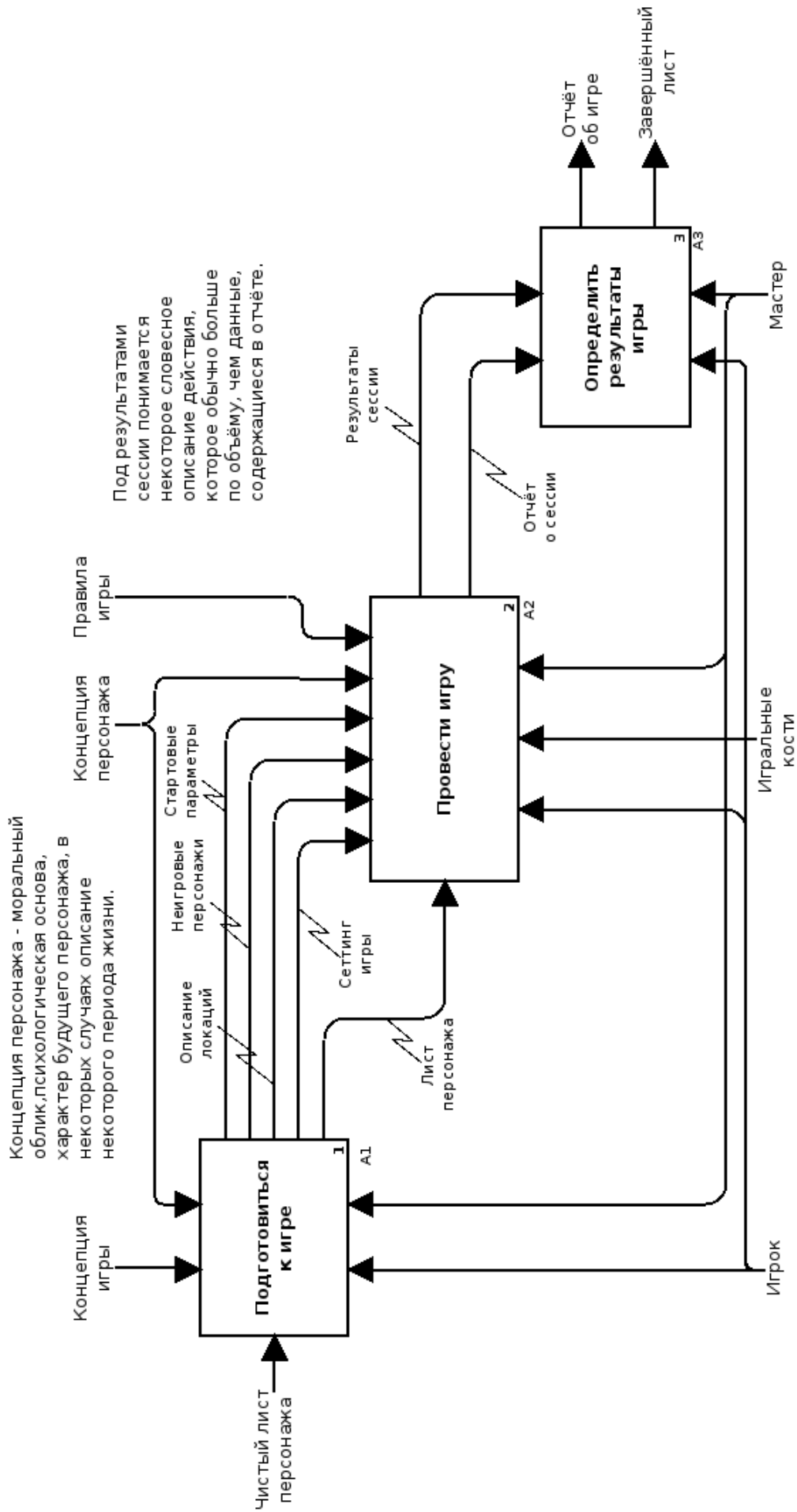


Рисунок 7 – Диаграмма A0 исходной информационной системы: описание процесса «Играть»

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Рисунок 8 – Диаграмма A1 исходной информационной системы: описание процесса «Подготовиться к игре»

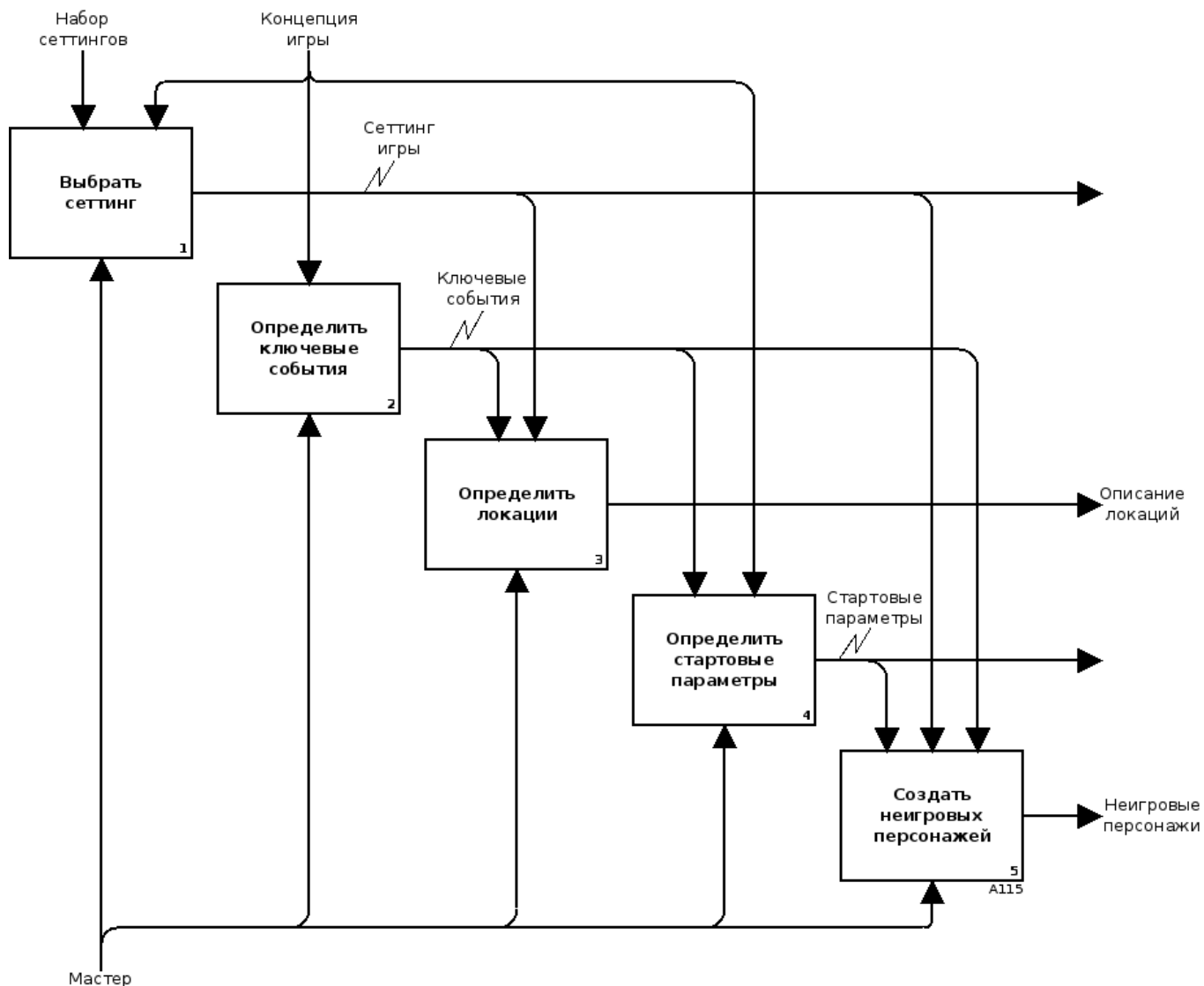


Рисунок 9 – Диаграмма A11 исходной информационной системы: описание процесса «Создать сценарий»

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ				
				Лист
				21



Рисунок 10 – Диаграмма A115 исходной информационной системы: описание процесса «Создать неигровых персонажей»

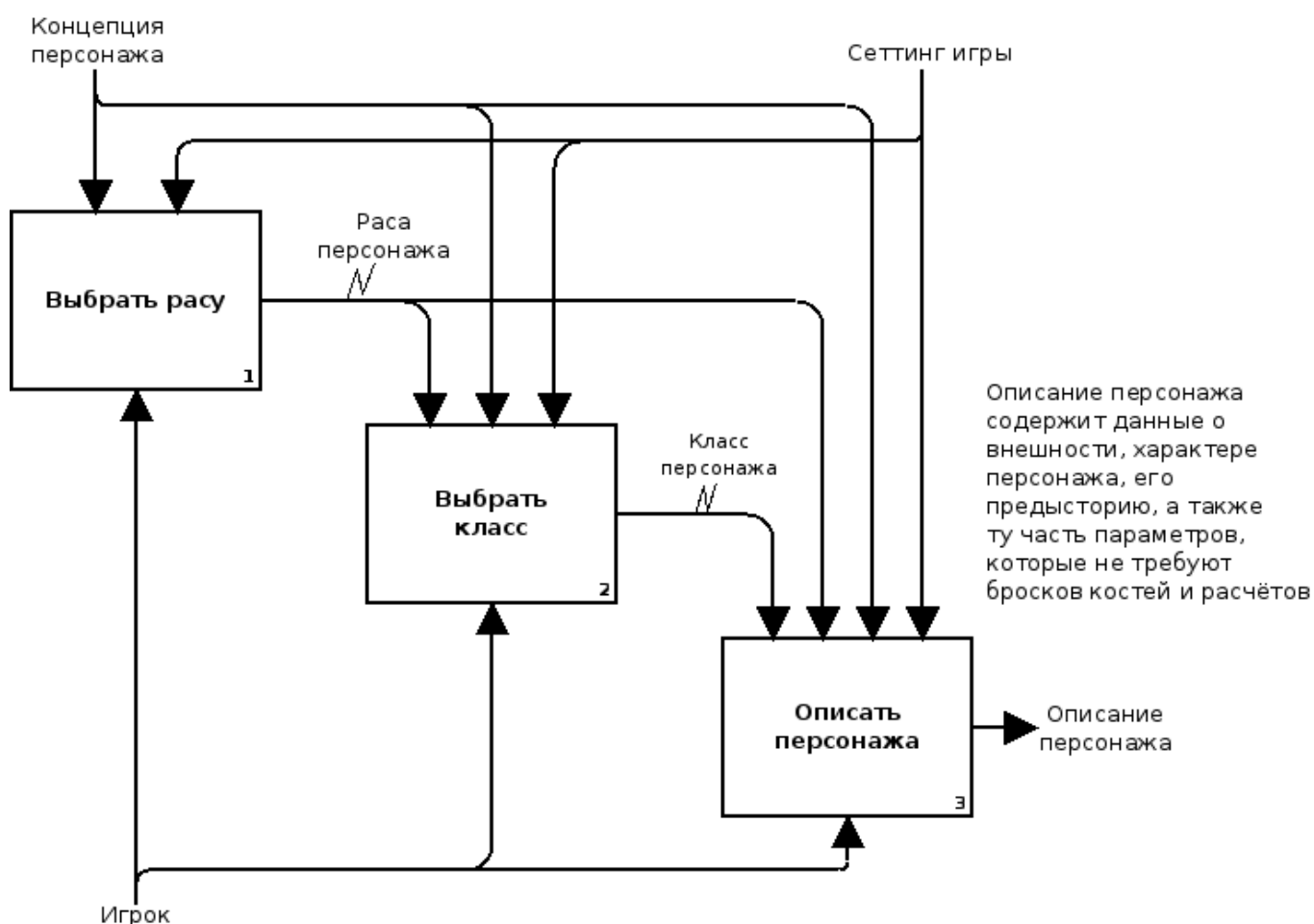


Рисунок 11 – Диаграмма A12 исходной информационной системы: описание процесса «Создать персонажа»

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ

Лист
22

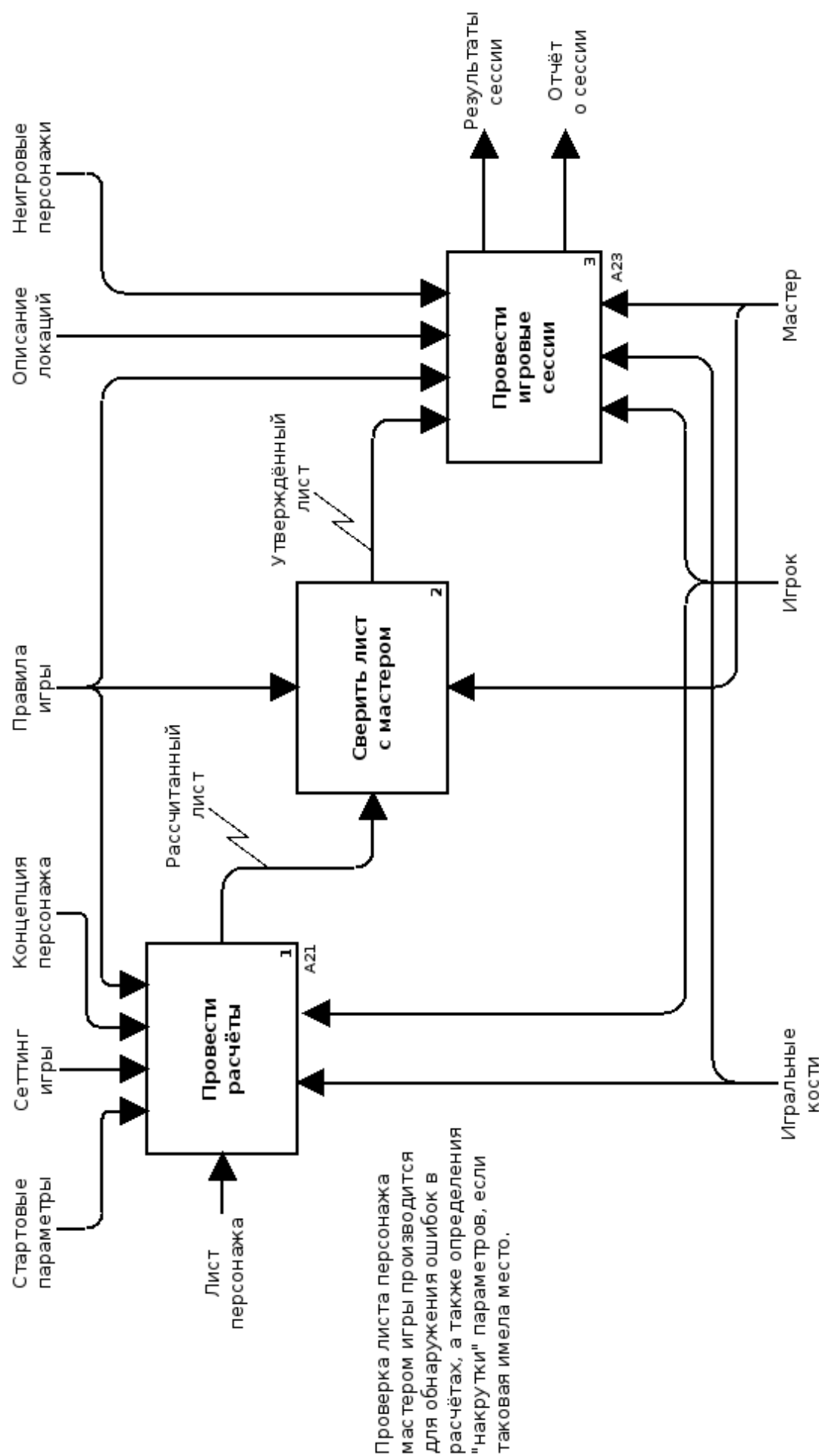


Рисунок 12 – Диаграмма A2 исходной информационной системы: описание процесса «Провести игру»

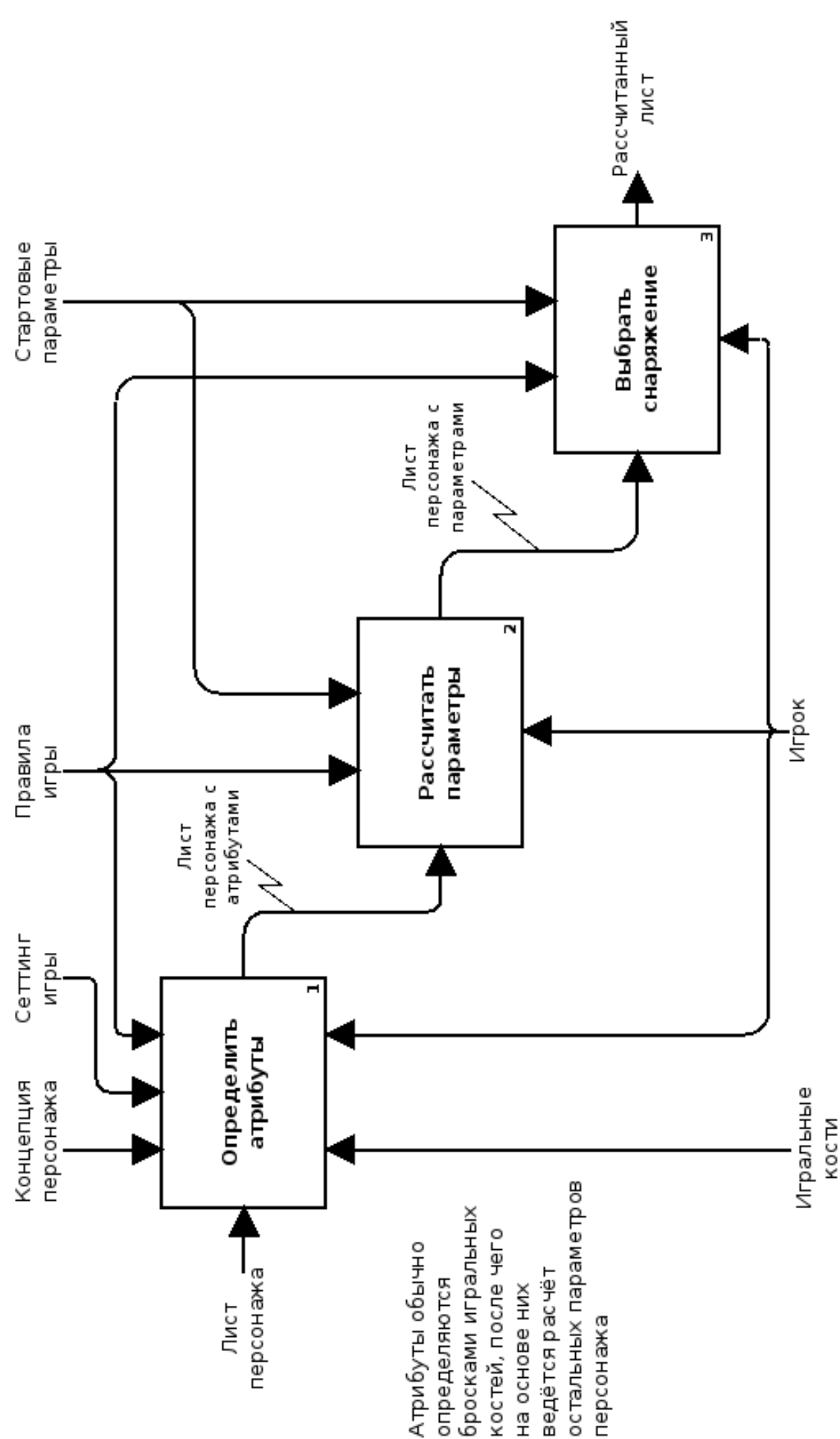


Рисунок 13 – Диаграмма A21 исходной информационной системы: описание процесса «Провести расчёты»

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

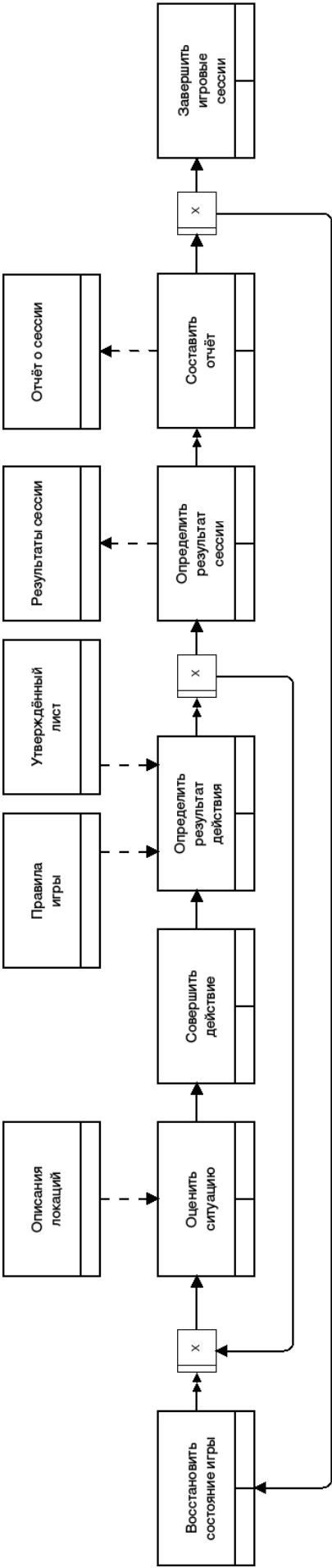


Рисунок 14 – Диаграмма A23 исходной информационной системы: описание процесса «Провести игровые сессии»

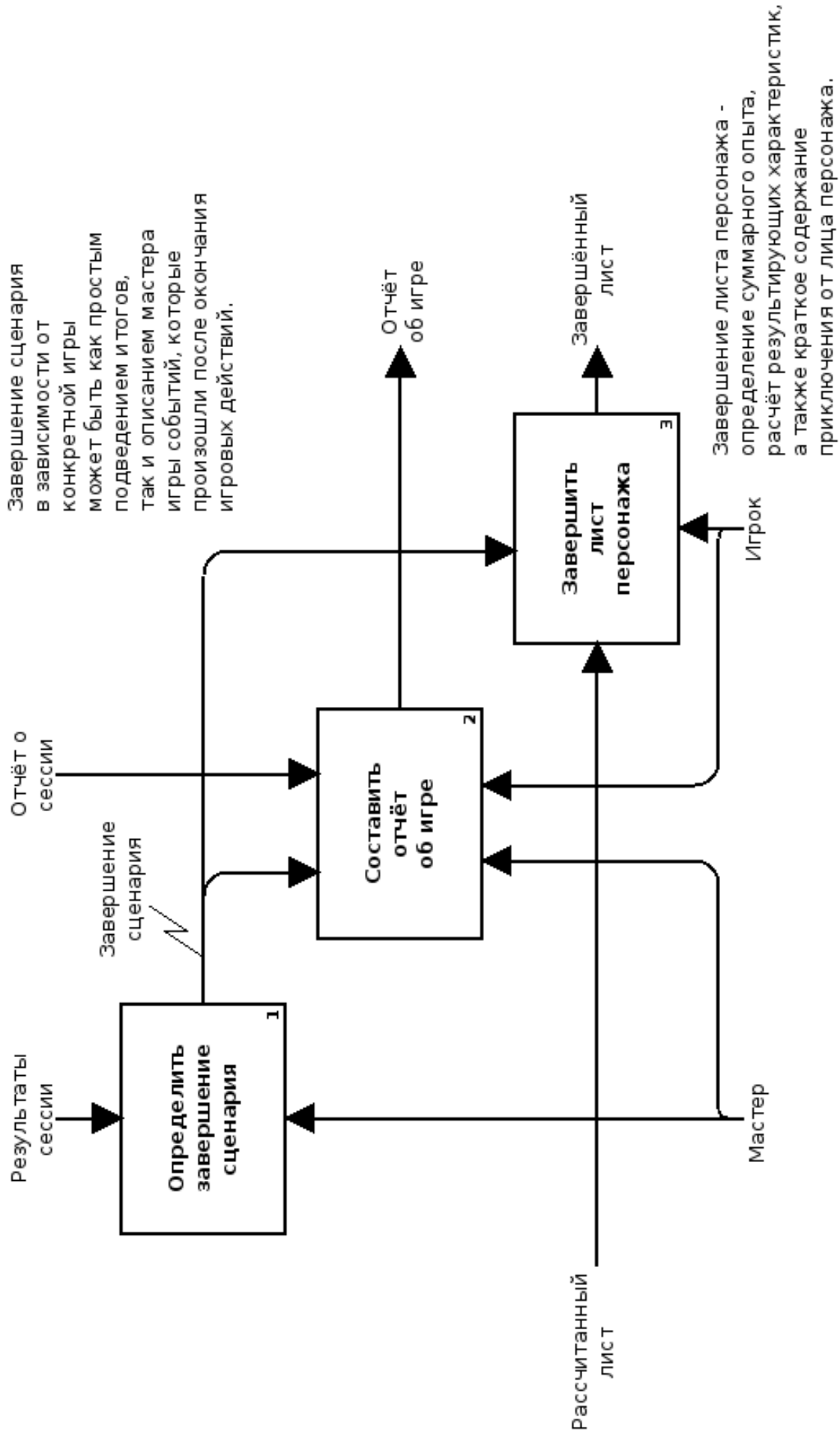


Рисунок 15 – Диаграмма А3 исходной информационной системы: описание процесса «Определить результаты игры»

3. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ

3.1. Выбор средств управления данными

3.2. Проектирование базы данных

3.2.1. Логическая модель данных

Таблица 1 – Сущности логической модели данных.

№	Название сущности	Описание
1	Пользователь	Данные пользователя
2	Данные аутентификации	Информация, необходимая для аутентификации пользователя в системе
3	Игра	Данные игры
4	Сессия	Данные игровой сессии
5	Приглашение в игру	Приглашение в игру
6	Комментарий	Предмет и содержания комментария
7	Персонаж	Общие данные персонажа
8	Уровень персонажа	Данные персонажа, характерные для конкретного уровня
9	Раса	Данные игровой расы
10	Класс	Данные игрового класса
11	Классовый уровень	Данные уровня игрового класса
12	Свойство	Параметр сущности предметной области
13	Модификатор	Значение свойства объекта

Таблица 2 – Атрибуты сущности **Пользователь**.

№	Название атрибута	Тип	Описание
---	-------------------	-----	----------

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата	ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ					Лист
										27
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Продолжение таблицы 2

1	Идентификатор	Целочисленный	Уникальный идентификатор пользователя в системе
2	Имя	Строковый	Имя пользователя в системе

Таблица 3 – Атрибуты сущности **Данные аутентификации**.

№	Название атрибута	Тип	Описание
1	Идентификатор	Целочисленный	Уникальный идентификатор данных аутентификации в системе
2	Провайдер	Строковый	Сервис, используемый для аутентификации
3	Авторизационный идентификатор	Строковый	Идентификатор пользователя в сервисе, используемом для аутентификации
4	Идентификатор пользователя	Целочисленный	Идентификатор пользователя в системе, которому соответствуют данные аутентификации

Таблица 4 – Атрибуты сущности **Игра**.

№	Название атрибута	Тип	Описание
1	Идентификатор	Целочисленный	Уникальный идентификатор игры в системе
2	Имя	Строковый	Название игры
3	Описание	Текстовый	Описание игры
4	Идентификатор мастера	Целочисленный	Идентификатор пользователя, являющегося мастером игры

Таблица 5 – Атрибуты сущности **Сессия**.

№	Название атрибута	Тип	Описание
1	Идентификатор	Целочисленный	Уникальный идентификатор сессии в системе

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист 28
Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ					

Продолжение таблицы 5

2	Идентификатор игры	Целочисленный	Идентификатор игры, которой принадлежит данная сессия
3	Дата	Дата	Дата проведения игровой сессии

Таблица 6 – Атрибуты сущности **Приглашение в игру**.

№	Название атрибута	Тип	Описание
1	Идентификатор	Целочисленный	Уникальный идентификатор пользователя в системе
2	Идентификатор игры	Целочисленный	Идентификатор игры, в которую приглашается игрок
3	Идентификатор игрока	Целочисленный	Идентификатор пользователя, которого приглашают в игру

Таблица 7 – Атрибуты сущности **Комментарий**.

№	Название атрибута	Тип	Описание
1	Идентификатор	Целочисленный	Уникальный идентификатор комментария в системе
2	Идентификатор предмета	Целочисленный	Идентификатор объекта, к которому относится комментарий
3	Идентификатор комментатора	Целочисленный	Идентификатор пользователя, написавшего комментарий
4	Текст	Текстовый	Текст комментария

Таблица 8 – Атрибуты сущности **Персонаж**.

№	Название атрибута	Тип	Описание
1	Идентификатор	Целочисленный	Уникальный идентификатор персонажа в системе
2	Идентификатор пользователя	Целочисленный	Идентификатор пользователя, которому принадлежит персонаж

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ					Лист
										29

Продолжение таблицы 8

3	Имя	Строковый	Имя персонажа
4	Описание	Текстовый	Описание персонажа
5	Идентификатор расы	Целочисленный	Идентификатор расы, которой принадлежит персонаж
6	Опыт	Целочисленный	Опыт персонажа
7	Сила	Целочисленный	Сила персонажа
8	Ловкость	Целочисленный	Ловкость персонажа
9	Выносливость	Целочисленный	Выносливость персонажа
10	Интеллект	Целочисленный	Интеллект персонажа
11	Мудрость	Целочисленный	Мудрость персонажа
12	Обаяние	Целочисленный	Обаяние персонажа

Таблица 9 – Атрибуты сущности **Уровень персонажа**.

№	Название атрибута	Тип	Описание
1	Идентификатор	Целочисленный	Уникальный идентификатор уровня персонажа в системе
2	Идентификатор класса	Целочисленный	Идентификатор класса, которому соответствует данный уровень
3	Идентификатор персонажа	Целочисленный	Идентификатор персонажа, которому принадлежит данный уровень
4	Бросок кости хитов	Целочисленный	Результат броска кости хитов для данного уровня

Таблица 10 – Атрибуты сущности **Раса**.

№	Название атрибута	Тип	Описание
1	Идентификатор	Целочисленный	Уникальный идентификатор расы в системе
2	Имя	Строковый	Название расы
3	Описание	Текстовые	Описание расы

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ					Лист
										30

Таблица 11 – Атрибуты сущности **Класс**.

№	Название атрибута	Тип	Описание
1	Идентификатор	Целочисленный	Уникальный идентификатор класса в системе
2	Имя	Строковый	Название класса
3	Описание	Текстовый	Описание класса
4	Мировоззрение	Массив строк	Список мировоззрений, доступных классу
5	Кость хитов	Целочисленный	Кость, определяющая возможное количество хитов каждого уровня класса
6	Очки умений	Целочисленный	Очки умений, получаемые за каждый уровень класса
7	Модификатор уровня	Целочисленный	Поправка уровня, применяемая при создании персонажа

Таблица 12 – Атрибуты сущности **Классовый уровень**.

№	Название атрибута	Тип	Описание
1	Идентификатор	Целочисленный	Уникальный идентификатор классового уровня в системе
2	Уровень	Целочисленный	Классовый уровень
3	Спасбросок стойкости	Целочисленный	Бонус к спасброску стойкости, который даёт данный уровень класса
4	Спасбросок реакции	Целочисленный	Бонус к спасброску реакции, который даёт данный уровень класса
5	Спасбросок воли	Целочисленный	Бонус к спасброску воли, который даёт данный уровень класса
6	Базовый бонус атаки	Целочисленный массив	Бонус атаки, который даёт данный уровень класса

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата	<div style="text-align: right;">Лист</div> <div style="text-align: center;"> <div>ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ</div> <div>31</div> </div>				
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

7	Идентификатор класса	Целочисленный	Идентификатор класса, которому соответствует данный уровень
---	----------------------	---------------	---

Таблица 13 – Атрибуты сущности **Свойство**.

№	Название атрибута	Тип	Описание
1	Идентификатор	Целочисленный	Уникальный идентификатор свойства в системе
2	Имя	Строковый	Название свойства
3	Группа	Строковый	Группа, которой принадлежит данное свойство

Таблица 14 – Атрибуты сущности **Модификатор**.

№	Название атрибута	Тип	Описание
1	Идентификатор	Целочисленный	Уникальный идентификатор модификатора в системе
2	Значение	Целочисленный	Значение модификатора
3	Идентификатор свойства	Целочисленный	Идентификатор свойства, которое задаёт модификатор
4	Идентификатор объекта	Целочисленный	Идентификатор объекта, которому принадлежит модификатор

3.2.2. Физическая модель данных**3.3. Проектирование файлов данных****3.4. Организация сбора, передачи, обработки и выдачи информации**

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ				
									Лист
									32

4. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

4.1. Факторы, влияющие на формирование цены на систему информационного обеспечения и управления

Реализация программного системы администрирования ведётся, исходя из следующих фактов:

- нормированный рабочий день программиста — 8 часов
- среднее число рабочих дней в месяце — 21.25 день
- продолжительность работ — 4 календарных месяца.

4.1.1. Материальные затраты

Затратами на сырьё и материалы являются затраты на специализированные устройства с дисплеями (три планшета, три смартфона) и расходные материалы, включающие в себя бумагу для печати, канцтовары и одну заправку картриджа лазерного ЧБ принтера, необходимую для печати. Материальные затраты на разработку показаны в таблице 15.

Таблица 15 – Затраты на сырьё и материалы в процессе реализации и тестирования программного продукта.

Параметр	Модель	Цена, руб	Количество единиц, шт.	Сумма, руб
Серверная платформа OS Linux	ASUS RS704D-E6/P	90 092	1	90 092
Планшет с ОС Android	Google NEXUS 7 16gb	10 288	1	10 288
Ноутбук с ОС Linux	Asus X501A	11 560	1	11 560
ИТОГО				111 940

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата	<div>ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ</div>					Лист
										33
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Затраты электроэнергии на ПК для реализации проекта:

Тариф на электроэнергию: 1 кВт — 2.51 руб

$$\Pi_{\text{ЭПК}} = 574.60 \cdot 2.51 = 1\,442.25 \text{ [руб.]}$$

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
<p>На рабочем месте программиста должна быть обеспечена необходимая с учётом времени года освещённость (нормы естественного, искусственного и совмещённого освещения зданий и сооружений приведены в СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение») посредством общего и местного искусственного освещения. Расход электроэнергии на искусственное освещение помещения и рабочего места программиста на период разработки программного продукта с февраля по май включительно представлены в таблице 16.</p>				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ				
Лист				
34				

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Таблица 16 – Расход электроэнергии на искусственное освещение рабочего места программиста.

Месяц	Суточная длительность местного освещения	Расход элек- троэнергии на местное освещение	Суточная длитель- ность общего освещения	Расход элек- троэнергии на общее освещение	Рабочих дней	Расход элек- троэнергии на общее и местное освещение
февраль	4	75	6	150	20	24.00
март	3.5	75	5	150	21	21.26
апрель	3	75	4	150	22	18.15
май	3	75	3	150	22	14.85
ИТОГО						78.26

ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ

Стоимость затраченной на освещение одного места электроэнергии для реализации проекта:

$$\Pi_{\text{Осв}} = 78.26 \cdot 2.51 = 196.43 \text{ [руб.]}$$

Общие затраты на электроэнергию:

$$\Pi_{\text{ЭЛЕКТР.}} = 1\,442.25 + 196.43 = \mathbf{1\,638.68} \text{ [руб.]}$$

4.1.2. Затраты на оплату труда

Затраты на оплату труда включают:

- З/П программиста
- З/П управляющего персонала
- З/П обслуживающего персонала.

Размер заработной платы указан в таблице 17.

Расчёт последних двух пунктов затрат по оплате труда высчитывается на одно рабочее место программиста за четыре рабочих месяца.

Инов. № подл.	Подп. и дата				Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
одно рабочее место программиста за четыре рабочих месяца.							

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Таблица 17 – Месячные затраты на З/П по реализации проекта.

Должность		Число обслуж- живаемых рабочих мест	З/П, руб	Затраты на З/П относительно проекта, руб
Исполнитель реализации проекта	Программист	1	30 000	30 000
	Управляющий персонал	20	30 000	1 500
Обслуживающий персонал	Зам. начальника подразделения	20	25 000	1 250
	Главный системный администратор	20	30 000	1 500
	Системный администратор	20	20 000	1 000
	Электрик	100	9 000	90
	Инженер по технике безопасности	500	10 000	20
ИТОГО				35 360

Общие затраты на З/П по реализации проекта:

$$\text{ЦЗ/П} = 35\,360.00 \cdot 4 = 141\,440.00 \text{ [руб.]}$$

4.1.3. Амортизация основных производственных средств

Амортизационные отчисления на серверную платформу в процессе реализации проекта осуществляется пропорционально общей стоимости и времени срока службы до ее списания относительно продолжительности проекта.

Таблица 18 – Стоимость персонального компьютера.

Параметр	Модель	Цена, руб
Ноутбук с ОС Linux	Asus X501A	11 560
ИТОГО		11 560

Таблица 19 – Стоимость устройств на одно рабочее место.

Параметр	Модель	Цена, руб	Число пользователей	ИТОГО, руб.
Планшет с ОС Android	Google NEXUS 7 16gb	10 288	10	1 028.80
Ноутбук с ОС Linux	ASUS RS704D-E6/P	90 092	10	9 009.20

Срок амортизации ПК – 5 лет. Произведём расчёт амортизации ПК на 4 месяца (длительность реализации проекта):

$$\text{Ц}_{\text{ПК А}} = \frac{(11\,560 + 1\,028.80 + 9\,009.20) \cdot 4}{5 \cdot 12} = 1\,439.81 \text{ [руб.]}$$

Амортизация зданий и сооружений составляет 100 лет. Стоимость 1 м² составляет 41 750 руб. Произведём расчёт амортизационных отчислений на здания и сооружения, исходя из расчёта 10 м² площади на одно рабочее место и 5 м² общей площади здания на одного человека (коридоры, туалеты, лестничные площадки).

$$\text{Ц}_{\text{ЗД А}} = 41\,750 \cdot 15 \cdot 4 / (100 \cdot 12) = 2\,087.50 \text{ [руб.]}$$

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ					Лист
										38

Общие затраты на амортизацию:

$$\text{Ц}_{\text{АМОРТ.}} = 1\,439.81 + 2\,087.50 = 3\,527.31 \text{ [руб.]}$$

4.1.4. Прочие расходы

Отчисления на социальные нужды включают в себя следующие отчисления:

1. Пенсионный фонд Российской Федерации (ПФР). На его долю приходится:
 - а. Взнос на страховую часть пенсии – 16 %.
 - б. Взнос на накопительную часть пенсии – 6 %.
2. Федеральный фонд обязательного медицинского страхования (ФФОМС). На его долю приходится 5.1 %.
3. Фонд социального страхования (ФСС). Взнос на обязательное страхование на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством. На его долю приходится 2.9 %.
4. Фонд социального страхования (ФСС). Взнос по страхованию от несчастных случаев на производстве и профзаболеваний. На его долю приходится 0.2 % (минимальный тариф, максимальный — 8.5 %).

В сумме данные отчисления составляют 30.2% к фонду оплаты труда.

$$\text{Ц}_{\text{СОЦ ОТЧ}} = \text{Ц}^3_{\text{П}} \cdot 0.302 = 141\,440.00 \cdot 0.302 = 42\,714.88 \text{ [руб.]}$$

Расчёт затрат на водоснабжение ведётся по установленным тарифам с учётом месячного расхода (в случае с водоснабжением) или по среднему значению, учтённому в самом тарифе (в случае с канализацией).

Таблица 20 – Затраты на водоснабжение и канализацию.

Наименование	Затраты на од-ного рабочего	Длительность проекта	Тариф	Затраты
Водоснабжение	0.2 м³/мес	4 мес.	16,87 руб/м³	13.49 руб.
Канализация	плата по тарифу	4 мес.	2.15 руб./мес.	8.60 руб.
ИТОГО				22.09 руб.

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ	Лист
						39

Расчёт затрат на теплоснабжение и услуги ЖКХ ведётся, исходя из стоимости отопления 1 м² помещения, рассчитанной на 1 рабочего (10 м² — площадь рабочего места программиста и 5 м² — общая площадь здания на одного человека). Расчет затрат на аренду помещения ведется по тарифу 400 руб./м²/мес., за помещение 15 м².

Таблица 21 – Затраты на теплоснабжение и услуги ЖКХ.

Наименование	Площадь на одного рабочего	Длительность проекта	Тариф	Затраты
Теплоснабжение	15 м ²	4 мес.	1.75 руб./м ² ·мес.	105.00 руб.
Услуги ЖКХ	15 м ²	4 мес.	6.89 руб./м ² ·мес.	413.40 руб.
Аренда помещения	15 м ²	4 мес.	400 руб./м ² ·мес.	24 000 руб.
ИТОГО				24 518.40

Общие затраты на другие расходы:

$$Ц_{\text{ДРУГИЕ}} = 22.09 + 24\,518.40 = 24\,540.49 \text{ [руб.]}$$

4.2. Калькуляция себестоимости и расчет отпускной цены продукта

Таблица 22 – Калькуляция себестоимости.

Наименование элемента затрат	Затраты, руб
Сырьё и материалы	115 240.00
Электроэнергия	1 638.68
Оплата труда	141 440.00
Амортизация	3 527.31
Отчисления во внебюджетные фонды	42 714.88
Другие затраты	24 540.49
ИТОГО	329 101.36

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

Плановая прибыль рассчитывается по формуле:

$$\frac{C_{\text{пол}} \cdot P_{\text{н}}}{100}$$

Для данного проекта она составит:

$$\frac{329\,101.36 \cdot 20}{100} = 65\,820.27 \text{ [руб.]}$$

Таким образом, полную стоимость проекта можно определить как:

$$C_{\text{пр}} = C_{\text{пол}} + П$$

$$C_{\text{пр}} = 329\,101.36 + 65\,820.27 = \mathbf{394\,921.63 \text{ [руб.]}}$$

4.3. Продолжительность работ

Продолжительность работ для данного проекта указана в таблице 23.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
</							

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Таблица 23 – График проведения проекта.

[illegible]

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ

4.4. Расчет экономической эффективности разработки системы

Экономическая эффективность, как правило, выступает основным интегрированным показателем успешности ведения хозяйственной деятельности для любого предприятия в любой отрасли.

В самом простом выражении экономическая эффективность производства (ЭЭП) подразумевает под собой величину соотношения того результата, который достигнут предприятием или фирмой и производственно-коммерческой деятельности и тех затрат, которые понесла данная фирма или предприятие для достижения данного результата. Количественный параметр этого соотношения называется показателем экономической эффективности и определяется как относительная результативность работы всей экономической системы для данного конкретного предприятия. Относительность параметра результативности определяется тем, что ее показатели берутся в сравнении с показателями затрат ресурсов.

Определение экономической эффективности проекта проводилось по методу расчета экономического эффекта от прибыли по формуле:

$$\mathcal{E}_3 = \frac{\Pi}{C_{\text{пол}}} \times 100\%$$

Экономический эффект равен:

$$\mathcal{E}_3 = \frac{65\,820.27}{329\,101.36} \times 100\% = 20\%$$

Так как расчетный коэффициент экономической эффективности превышает нормативное значение (15 %), следовательно, производство и внедрение данной системы считается эффективным.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДП-УлГТУ-23020165-09/615-2014-ПЗ					Лист
										43