

РЕФЕРАТ

Отчет 71 с., 3 ч., 18 рис., 5 табл., 21 источник.

Ключевые слова и словосочетания: информационная система, учащиеся, достижения, проектирование, экономическая эффективность.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка информационной системы учета результатов внеучебных достижений учащихся образовательных учреждений.

Для достижения поставленной цели были выполнены следующие задачи:

- проведено исследование деятельности МБОУ «Лицей №7»;
- сформирована модель текущего состояния предметной области (AS IS) с целью выявления существующих проблем в информационных процессах;
- разработана модель будущего состояния (TO BE), отражающая оптимизированный процесс учёта внеучебной деятельности учащихся;
- выполнен анализ существующих программных решений, применимых в данной области;
- спроектирована и создана информационная система для учета внеучебных достижений учащихся;
- произведена оценка эффективности внедрения информационной системы в условиях работы МБОУ «Лицей №7».

В процессе выполнения проекта использовались следующие методические подходы: системный анализ и функциональное моделирование предметной области, прототипирование и быстрая разработка приложений, технико-экономический анализ.

Результатом проделанной работы является создание информационной системы, способствующей повышению эффективности труда заместителя директора по учебно-воспитательной работе и педагогического коллектива за счёт сокращения времени, затрачиваемого на оформление и обработку необходимой документации по внеучебной активности учащихся.

СОДЕРЖАНИЕ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	1
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	1
РЕФЕРАТ.....	2
СОДЕРЖАНИЕ.....	3
ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Аналитическая часть.....	6
1.1 Технико-экономическая характеристика предметной области.....	6
1.2 Анализ функционирования объекта исследования.....	19
1.3 Определение цели и задач проектирования информационной системы.....	23
1.4 Обзор и анализ существующих разработок, выбор технологии проектирования.....	24
1.5 Выбор и обоснование проектных решений.....	27
2 Проектная часть.....	39
2.1 Разработка функционального обеспечения.....	39
2.2 Разработка информационного обеспечения.....	42
2.2.1 Используемые классификаторы и системы кодирования.....	42
2.2.2 Характеристика нормативно-справочной и входной оперативной информации.....	47
2.2.3 Характеристика результатной информации.....	47
2.2.4 Информационная модель и ее описание.....	48
2.3 Компоненты пользовательского интерфейса.....	51
3 Оценка эффективности внедрения информационной системы.....	58
3.1 Общие положения.....	58
3.2 Показатели эффективности.....	60
3.3 Расчет экономической эффективности.....	61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	67

ВВЕДЕНИЕ

Развитие цифровых технологий оказывает существенное влияние на процессы управления и организации в образовательных учреждениях. Современная школа сталкивается с необходимостью не только качественного преподавания, но и эффективного администрирования информации, касающейся учебной и внеучебной деятельности учащихся.

Особенно важным становится автоматизированный учёт достижений школьников, поскольку объём информации, подлежащей анализу и хранению, постоянно увеличивается. Это касается не только учебных результатов, но и участия в олимпиадах, конкурсах, спортивных секциях и других формах внеурочной активности.

В условиях, когда большая часть процессов в школах по-прежнему осуществляется вручную – с использованием бумажных журналов, ведомостей и разрозненных файлов – возрастает риск потери информации, её дублирования, а также увеличиваются трудозатраты со стороны педагогов и администрации. Как следствие, это снижает общую эффективность управления образовательным процессом.

На базе МБОУ «Лицей №7» остро ощущается потребность во внедрении системы, способной не только централизованно накапливать сведения о внеучебной активности, но и анализировать их с целью формирования объективной отчётности, в том числе для родителей, педагогов и администрации.

Объект исследования – МБОУ «Лицей №7».

Предметом исследования является процесс учёта достижений внеучебной деятельности учащихся образовательного учреждения.

Цель работы – создание информационной системы, предназначенной для учета внеучебных достижений учащихся на базе МБОУ «Лицей №7».

Для достижения сформулированной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести исследование деятельности МБОУ «Лицей №7»;
- сформировать модель текущего состояния предметной области (AS IS) с целью выявления существующих проблем в информационных процессах;
- разработать модель будущего состояния (TO BE), отражающую оптимизированный процесс учёта внеучебной деятельности учащихся;
- выполнить анализ существующих программных решений, применимых в данной области;
- спроектировать и создать информационную систему для учета достижений внеучебной деятельности учащихся;
- выполнить оценку эффективности внедрения информационной системы в условиях работы МБОУ «Лицей №7».

В процессе работы использовались следующие методы: системный подход и моделирование бизнес-процессов, прототипирование и быстрая разработка приложений, технико-экономический анализ.

Информационной базой исследования послужили: документация объекта исследования, профильные образовательные и научно-методические издания, а также материалы из открытых интернет-источников.

Программные инструменты проектирования включают: AllFusion Process Modeler (BPwin) для анализа процессов, CA Erwin Data Modeler для построения схем баз данных, а также язык программирования Python с использованием фреймворка Django для реализации веб-приложения.

1 Аналитическая часть

1.1 Технико-экономическая характеристика предметной области

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Лицей №7» города Рубцовска является одним из ведущих образовательных учреждений в регионе. Школа предоставляет услуги по реализации программ начального, основного и среднего общего образования и ориентирована на всестороннее развитие личности учащихся.

Лицей располагается по адресу: Алтайский край, г. Рубцовск, ул. Дзержинского, 20. Учредителем является администрация муниципального образования, осуществляющая контроль за соблюдением лицензионных требований и качеством образовательного процесса.

Директор – Савина Наталья Ильинична. Заместитель директора по учебно-воспитательной работе – Терехова Елена Владимировна.

Образовательное учреждение было основано на основании постановления главы администрации города Рубцовска № 2349, датированного 19 июня 1964 года.

Лицензионный документ на осуществление образовательной деятельности – регистрационный № 282 от 08.06.2016, серия А № 0001117 – выдан Главным управлением образования и молодежной политики Алтайского края. Лицензия является бессрочной.

Свидетельство о государственной аккредитации: регистрационный номер 277 от 16 апреля 2010 года, серия 22А02 № 0001514, также выдано Главным управлением образования и молодежной политики Алтайского края.

МБОУ в своей деятельности руководствуется Конституцией Российской Федерации, федеральными законами, указами и распоряжениями

Президента Российской Федерации, постановлениями и распоряжениями Правительства Российской Федерации, законом Российской Федерации от 10.07.1992 №3266-1 «Об образовании», законом Алтайского края от 03.12.2004г. №54-ЗС «Об образовании в Алтайском крае», Типовым положением о школьном образовательном учреждении, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 27.10.2011г. № 2562, иными нормативными правовыми актами Алтайского края и органов местного самоуправления муниципального образования города Рубцовска Алтайского края, договором между МБОУ и родителями (законными представителями), Уставом от 2013г.

Учреждение оснащено официальными печатями, штампами и бланками. Учреждение обладает статусом юридического лица, имеет баланс и лицевые счета, зарегистрированные в системе казначейства. Ответственность за сохранность всей внутренней документации возложена на администрацию школы.

На момент исследования в лицее обучается более 500 учащихся. Образовательный процесс обеспечивают 29 педагогов, значительная часть которых обладает квалификационными категориями. Лицей активно участвует в муниципальных и региональных образовательных программах, организует кружки и секции, проводит воспитательные мероприятия, олимпиады, конкурсы и проектные сессии.

Основными целями деятельности Учреждения являются:

- реализация прав граждан на получение общедоступного и бесплатного начального общего, основного общего и среднего общего образования по основным общеобразовательным программам;
- всестороннее формирование личности обучающегося путём целенаправленного педагогического воздействия, направленного на развитие его индивидуальных способностей, познавательного интереса и устойчивой положительной мотивации к обучению; освоение ключевых учебных компетенций, включая навыки чтения, письма, арифметического счёта,

овладение основами учебной деятельности и элементами теоретического мышления; развитие первичных навыков самоконтроля, способности к самоорганизации, формирование культуры речевого и социального поведения.

- обеспечение условий для становления и всестороннего формирования личности обучающегося, включающее развитие устойчивых нравственных убеждений, формирование эстетического восприятия окружающего мира и привитие ценностей здорового образа жизни; воспитание высокой культуры межличностного и межкультурного взаимодействия; овладение основами естественных, гуманитарных и социальных наук, а также государственным языком Российской Федерации как средством учебной, коммуникативной и культурной интеграции; развитие интеллектуальных и физических умений, стимулирование индивидуальных интересов, склонностей и способности к осознанному социальному самоопределению в условиях современного общества);

- содействие становлению и целостному развитию личности обучающегося посредством формирования устойчивого интереса к познавательной деятельности и раскрытия его творческого потенциала; развитие навыков самостоятельного обучения, самоорганизации и критического мышления на основе индивидуального подхода и учета личных образовательных потребностей; реализация профессиональной ориентации содержания среднего общего образования с целью подготовки обучающегося к жизни в социуме, осуществлению осознанного жизненного выбора, продолжению образования на последующих ступенях и успешному вхождению в профессиональную сферу;

- формирование целостной общей культуры обучающихся в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов, включающей духовно-нравственные, социальные, интеллектуальные и эстетические компоненты, их адаптация к жизни в обществе;

- создание педагогических и организационно-методических условий, способствующих формированию у обучающихся осознанного отношения к выбору профессионального пути;

- формирование у обучающихся основ гражданской идентичности, воспитание чувства патриотизма, развитие трудолюбия, дисциплинированности и стремления к созидательной деятельности; привитие уважительного отношения к правам, свободам и достоинству личности вне зависимости от национальной, религиозной или социальной принадлежности; формирование экологической культуры, бережного отношения к окружающей природе, нравственно-ценностного отношения к семье и семейным традициям [35].

Учреждение осуществляет образовательную и воспитательную деятельность в соответствии с задачами, ориентированными на интересы личности, общества и государства. В рамках реализации основной образовательной программы созданы условия, обеспечивающие охрану жизни и здоровья обучающихся. Образовательная среда МБОУ «Лицей №7» направлена на удовлетворение индивидуальных потребностей учащихся, включая возможности для самообразования, расширения познавательных интересов и освоения дополнительных общеобразовательных программ.

Организационная структура учреждения приведена на рисунке 1.1.

Управление Учреждением осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации. Единоличным исполнительным органом Учреждения является директор, который осуществляет текущее руководство деятельностью Учреждения.

Руководство деятельностью Учреждения осуществляет директор, назначаемый и освобождаемый от должности Учредителем в порядке, предусмотренном трудовым законодательством Российской Федерации. Управленческая деятельность директора реализуется на основании Устава учреждения и в строгом соответствии с действующими нормативно-правовыми актами. Директор несёт персональную ответственность за

организацию образовательного процесса, выполнение основных образовательных программ, соблюдение законодательства в сфере образования, обеспечение охраны здоровья и безопасности обучающихся.



Рисунок 1.1 – Организационная структура учреждения

В соответствии с Уставом образовательной организации и действующим законодательством Российской Федерации, директор Учреждения осуществляет руководство его деятельностью, за исключением вопросов, отнесённых к компетенции Учредителя. Полномочия руководителя реализуются в рамках единоначалия, при соблюдении принципов законности, прозрачности и ответственности [35].

Директор представляет Учреждение без доверенности во всех организациях и органах, действует от его имени, а также осуществляет

следующие ключевые функции:

- заключает гражданско-правовые и трудовые договоры, утверждает штатное расписание, в том числе в рамках нормативных актов федерального уровня и законодательства Алтайского края;
- утверждает внутренние акты, регулирующие деятельность учреждения, включая годовую, бухгалтерскую и аналитическую отчётность;
- обеспечивает открытие лицевых счетов в органах казначейства Российской Федерации, организует своевременную уплату налогов и иных обязательных платежей, а также представление необходимой отчётности в уполномоченные органы;
- издаёт приказы, выдает доверенности, подписывает нормативные акты от имени Учреждения;
- определяет перечень информации, отнесённой к служебной тайне, устанавливает порядок её хранения и контролирует соблюдение режима конфиденциальности;
- обеспечивает соблюдение законодательства в деятельности Учреждения;
- организует и контролирует реализацию образовательного процесса, включая планирование учебной и внеучебной работы, мониторинг качества образования, управление кадровыми ресурсами и обеспечение эффективного функционирования учреждения в целом.

Директор Учреждения организует:

- выполнение решений коллегиальных органов управления и органов государственно-общественного участия в управлении образовательной организацией, обеспечивая их практическую реализацию в деятельности учреждения;
- работу по подготовке Учреждения к прохождению процедур лицензирования и государственной аккредитации, включая сбор, анализ и актуализацию необходимой документации, а также координацию действий структурных подразделений;

- кадровую работу, связанную с приёмом на работу, переводом и увольнением педагогических и иных сотрудников учреждения в соответствии с действующим трудовым законодательством;
- разработку и утверждение расписаний учебных занятий, годового календарного учебного графика, педагогической нагрузки преподавателей, а также графиков работы административно-хозяйственного и технического персонала с целью эффективной организации образовательного процесса и обеспечения бесперебойного функционирования Учреждения;
- издание распорядительных документов, в том числе приказов о зачислении, переводе и отчислении обучающихся, с соблюдением установленного порядка и нормативных требований;
- мероприятия, направленные на обеспечение охраны жизни и здоровья обучающихся и работников, включая соблюдение санитарно-эпидемиологических требований, норм охраны труда и техники безопасности;
- поддержку деятельности детских и молодёжных творческих объединений, спортивных секций и других форм внеурочной занятости, создавая условия для развития индивидуальных способностей, интересов и социальной активности учащихся;
- решение текущих и стратегических вопросов, связанных с функционированием и развитием Учреждения, в пределах компетенции, не отнесённой к полномочиям коллегиальных органов управления и Учредителя.

Директор Учреждения, действуя в рамках предоставленных полномочий, вправе приостанавливать исполнение решений коллегиальных органов управления в случаях, если они противоречат законодательству Российской Федерации или нормативно-правовым актам Алтайского края [35].

Организация учебно-воспитательной деятельности осуществляется под руководством заместителя директора по учебно-воспитательной работе

(УВР), в должностные обязанности которого входит:

- организация текущего и перспективного планирования педагогической деятельности, направленного на реализацию образовательных программ;
- координация работы педагогического коллектива, обеспечение методического сопровождения и консолидации усилий по достижению целей образовательной политики учреждения;
- организация разработок учебной и методической документации;
- организация разработки, согласования и обновления учебно-методической документации в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами (ФГОС);
- организация и сопровождение инновационной деятельности, включая анализ её состояния, внесение корректировок в планы внедрения и содержания инновационных педагогических практик;
- составление расписаний учебных занятий и иных форм дополнительного образования, включая внеурочную деятельность;
- обеспечение оперативной замены отсутствующих педагогов, контроль за соблюдением учебного графика;
- ведение журнала учёта пропущенных уроков, обеспечение точности и своевременности отражения информации;
- организация системы повышения квалификации педагогических работников в соответствии с утверждённым перспективным планом профессионального развития;

Педагог исполняет следующие обязанности:

1. Анализирует:

- результаты административных и срезовых контрольных работ, предоставляя отчёт заместителю директора по учебно-методической работе в течение трёх рабочих дней (в случае проверки сочинений в 9–11 классах – в течение одной недели);
- уровень освоения учебного материала учащимися по

преподаваемому предмету.

2. Прогнозирует:

- изменения в сфере образования, влияющие на актуальность и содержание учебных планов и программ;
- возможные последствия внесения изменений в учебные программы и планы;
- результаты внедрения педагогических инноваций.

3. Планирует и организует:

- учебно-воспитательный процесс на уроках и других мероприятиях, проводимых с учащимися;
- осуществление систематического контроля за качеством знаний учащихся и за выполнением домашних заданий;
- работу с учащимися по подготовке к переводным и выпускным экзаменам;
- просветительскую работу для родителей (законных представителей) по вопросам организации усвоения государственных стандартов и программ по преподаваемому предмету;
- овладение учащимися рациональными способами и приемами учебной деятельности;
- оснащение закрепленного за ним учебного кабинета или другого помещения наглядными пособиями, учебно-методической и художественной литературой по профилю преподаваемого предмета;
- с участием заместителя директора по административно-хозяйственной работе своевременную и качественную паспортизацию учебного кабинета или другого закрепленного за ним помещения.
- своевременное информирование завуча-диспетчера и дежурного администратора о невозможности выхода на работу из-за болезни.

4. Предоставляет право администрации образовательной организации либо назначенным представителям присутствовать на проводимых им занятиях и мероприятиях с обучающимися, при условии предварительного

уведомления не менее чем за 24 часа.

5. Участвует в деятельности педагогического совета, методических объединений и иных коллегиальных структур учреждения.

Участниками Общего собрания являются все работники Учреждения, находящиеся в трудовых отношениях с образовательной организацией на основании заключённых трудовых договоров и получающие оплату труда в соответствии с действующим законодательством.

Общее собрание признаётся правомочным при условии участия в нём более половины от общего числа членов трудового коллектива. Решения принимаются открытым голосованием простым большинством голосов от числа присутствующих.

Решения, принятые Общим собранием, являются обязательными к исполнению всеми членами коллектива, включая административное руководство Учреждения. Их реализация контролируется уполномоченными представителями, в том числе администрацией.

Компетенция Общего собрания:

- принятие текста коллективного договора, а также рассмотрение и утверждение вносимых в него изменений и дополнений;
- определение первичной профсоюзной организации, на которую возлагается полномочие по формированию представительного органа для ведения переговоров с работодателем по вопросам заключения коллективного договора (путём открытого голосования);
- заслушивание отчёта директора Учреждения о ходе реализации коллективного договора и оценка эффективности выполнения его положений;
- утверждение правил внутреннего трудового распорядка, регламентирующих организацию труда, права и обязанности работников;
- обсуждение и формулирование предложений, направленных на повышение эффективности деятельности Учреждения, совершенствование организационно-трудовых процессов и улучшение условий труда;

- рассмотрение вопросов, связанных с соблюдением трудовой дисциплины, включая выявление и анализ случаев её нарушения, а также определение мер по её укреплению;
- рассмотрение состояния условий труда, вопросов охраны труда и безопасности работников, а также принятие соответствующих решений и рекомендаций;
- определение порядка и условий предоставления социальных гарантий и льгот в рамках компетенции Учреждения и действующего законодательства;
- внесение предложений о поощрении сотрудников, отличившихся в профессиональной деятельности.

Совет Учреждения – это коллегиальный орган управления, реализующий принципы государственно-общественного характера управления образовательной организацией. Он обеспечивает взаимодействие всех участников образовательного процесса, включая представителей трудового коллектива, обучающихся и их родителей (законных представителей), и действует от их имени в рамках своих полномочий.

Педагогический совет является постоянно действующим коллегиальным органом управления, предназначенным для рассмотрения основополагающих вопросов, связанных с организацией, содержанием и качеством образовательного процесса. Его деятельность направлена на обеспечение методического единства, повышение профессионального уровня педагогов и реализацию требований федеральных государственных образовательных стандартов.

В состав Педагогического совета входят директор Учреждения (председатель совета), его заместители, педагогические работники. По мере необходимости Педагогический совет вправе создавать временные комиссии и рабочие группы для решения конкретных задач, возникающих на различных уровнях образования.

Его главными задачами являются реализация государственной

политики в сфере образования в пределах компетенции образовательного учреждения, стратегическое и методическое руководство деятельностью педагогического коллектива, направленное на совершенствование образовательной, воспитательной и методической работы.

К компетенции Педагогического совета относятся:

- принятие основных общеобразовательных и дополнительных образовательных программ, а также утверждение учебных планов;
- утверждение рабочих программ учебных предметов (модулей), согласование используемых методик обучения и образовательных технологий;
- утверждение годового плана работы образовательного учреждения;
- принятие решений на основании результатов промежуточной аттестации о переводе обучающихся в следующий класс, либо, при наличии согласия родителей (законных представителей), об оставлении обучающегося на повторное обучение, переводе на обучение по адаптированным образовательным программам (в соответствии с заключением психолого-медико-педагогической комиссии), либо на индивидуальный учебный план;
- принятие решений о допуске обучающихся, завершивших освоение программ основного общего и среднего общего образования, к государственной итоговой аттестации;
- выдвижение и рекомендация педагогических работников к участию в профессиональных конкурсах муниципального, регионального и федерального уровней;
- представление педагогических работников к награждению государственными наградами и отраслевыми знаками отличия в сфере образования и науки;
- рассмотрение актуальных вопросов развития и совершенствования образовательной деятельности Учреждения с последующим принятием решений информационного и/или рекомендательного характера [35].

С целью оказания поддержки образовательной организации в

выполнении задач, касающихся организации учебного процесса, соблюдения педагогических и медицинских норм по отношению к учащимся, а также содействия в процессе их обучения и воспитания, при учреждении был сформирован Родительский комитет.

В состав данного комитета входят родители (или законные представители) учащихся, разделяющие основные направления деятельности, закреплённые в Уставе учреждения, и готовые активно участвовать в их реализации. Участие в Родительском комитете основано на принципе добровольности. Деятельность Родительского комитета основана на принципах добровольности, гласности и конструктивного взаимодействия и осуществляется в соответствии с локальным нормативным актом – Положением о Родительском комитете, утверждённым директором Учреждения.

Структура IT-инфраструктуры и локальной сети учреждения представлена на рисунке 1.2.



Рисунок 1.2 – Структура IT-инфраструктуры и локальной сети учреждения МБОУ «Лицей №7»

1.2 Анализ функционирования объекта исследования

Анализ текущего состояния функционирования объекта исследования необходим для повышения эффективности деятельности учреждения. Он позволяет выявить системные проблемы, определить слабые места и обозначить направления для оптимизации организационных и информационных процессов.

Цель проведения анализа заключается в совершенствовании процессов управления и сопровождения образовательной и воспитательной деятельности школы, что в конечном итоге должно способствовать достижению более высоких результатов в реализации образовательных программ.

В ходе анализа были выявлены следующие основные проблемы, препятствующие эффективной организации учёта и управления в образовательной организации:

- отсутствие централизованной и структурированной базы данных, содержащей актуальную информацию об обучающихся;
- отсутствие системы автоматизированного учёта достижений внеучебной деятельности обучающихся, что затрудняет формирование объективных отчётных материалов;
- чрезмерный объём документооборота, связанный с оформлением, хранением и пересылкой бумажной документации;
- низкая оперативность предоставления первичной информации для обработки, что замедляет общее информационное сопровождение образовательного процесса;
- необходимость обработки большого объёма однотипной информации вручную, что ведёт к дополнительной нагрузке на сотрудников;
- неоднократное обращение к уже обработанным бумажным

документам для повторного извлечения информации, что свидетельствует о недостаточной автоматизации процессов хранения и доступа к данным.

Необходимость внедрения информационного учёта в деятельности образовательной организации обусловлена актуальными требованиями к эффективности управления. Ранее все соответствующие процессы осуществлялись вручную, что сопровождалось значительными временными затратами, высоким уровнем трудоёмкости и риском допущения ошибок при обработке информации.

Большинство таких операций подлежат автоматизации, что позволяет существенно сократить время их выполнения, минимизировать объём рутинной ручной работы и снизить вероятность ошибочных действий. Внедрение автоматизированной системы учёта способствует снижению числа ошибок при ведении базы данных сотрудников и обучающихся, а также значительно сокращает время, необходимое для подготовки управленческой и отчётной документации учреждения.

В рамках системного анализа, применяемого при разработке информационной системы, используются методы структурного анализа и моделирования. Суть структурного подхода состоит в последовательном разбиении системы на автоматизируемые компоненты: сначала определяются функциональные подсистемы, затем происходит детализация до уровня подфункций, после чего выделяются отдельные задачи и процедуры. При этом сохраняется целостное представление системы, где все её компоненты взаимосвязаны и взаимодействуют в рамках единого информационного пространства [9].

Необходимо построить функциональную схему AS-IS (модель «как есть») Целью данного этапа является выявление действующих бизнес-процессов, оценка их эффективности и определение узких мест, требующих последующей оптимизации и автоматизации. Для реализации данного этапа используется программный продукт BPWin 4.0, с помощью которого формируется функциональная модель системы согласно методологии IDEF0

(Integration Definition for Function Modeling) [24].

BPWin – это средство моделирования, предназначенное для анализа, описания и оптимизации сложных бизнес-процессов. На основании собранных сведений в ходе изучения предметной области были разработаны контекстная и детализированная диаграммы IDEF0 AS-IS, отражающие процесс «Учет достижений внеучебной деятельности учащихся» в МБОУ «Лицей №7». Эти диаграммы, представленные на рисунках 1.3 – 1.4, демонстрируют текущее состояние исследуемой функциональной подсистемы.

Контекстная диаграмма отображает взаимодействие ключевых элементов системы: входных, управляющих, механистических и выходных составляющих

Входными данными модели являются:

- информация об учащихся;
- сведения о проводимых мероприятиях;
- результаты участия обучающихся в мероприятиях;
- данные, предоставляемые организаторами внешкольных событий.

Управляющими воздействиями выступают:

- локальные нормативные акты, регламентирующие внеучебную деятельность;
- положения и инструкции, касающиеся учёта достижений обучающихся.

Механизмами реализации процесса являются:

- директор образовательного учреждения;
- заместитель директора по учебно-воспитательной работе;
- педагогические работники, сопровождающие деятельность учащихся.

Выходные данные модели включают:

- индивидуальное портфолио обучающегося, отражающее его внеучебные достижения;

– сводную статистическую информацию о результатах внеурочной активности учащихся.

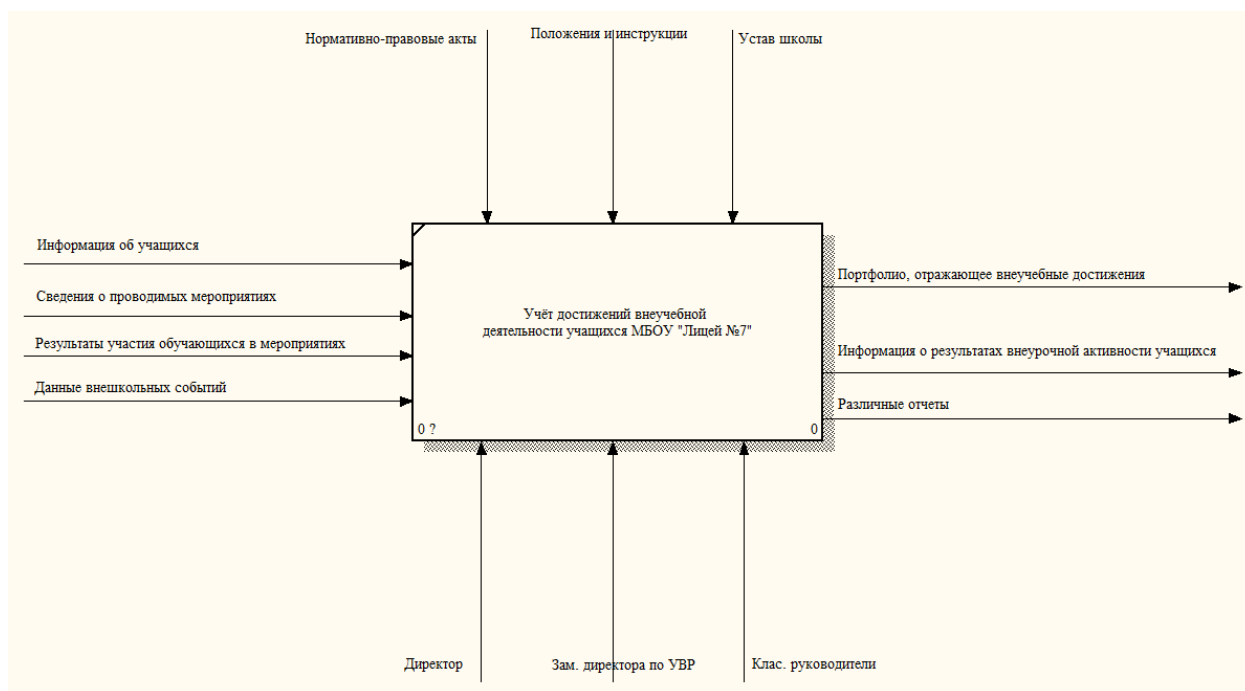


Рисунок 1.3 – Контекстная диаграмма IDEF0 AS-IS процесса «Учет достижений внеучебной деятельности учащихся МБОУ «Лицей №7»»

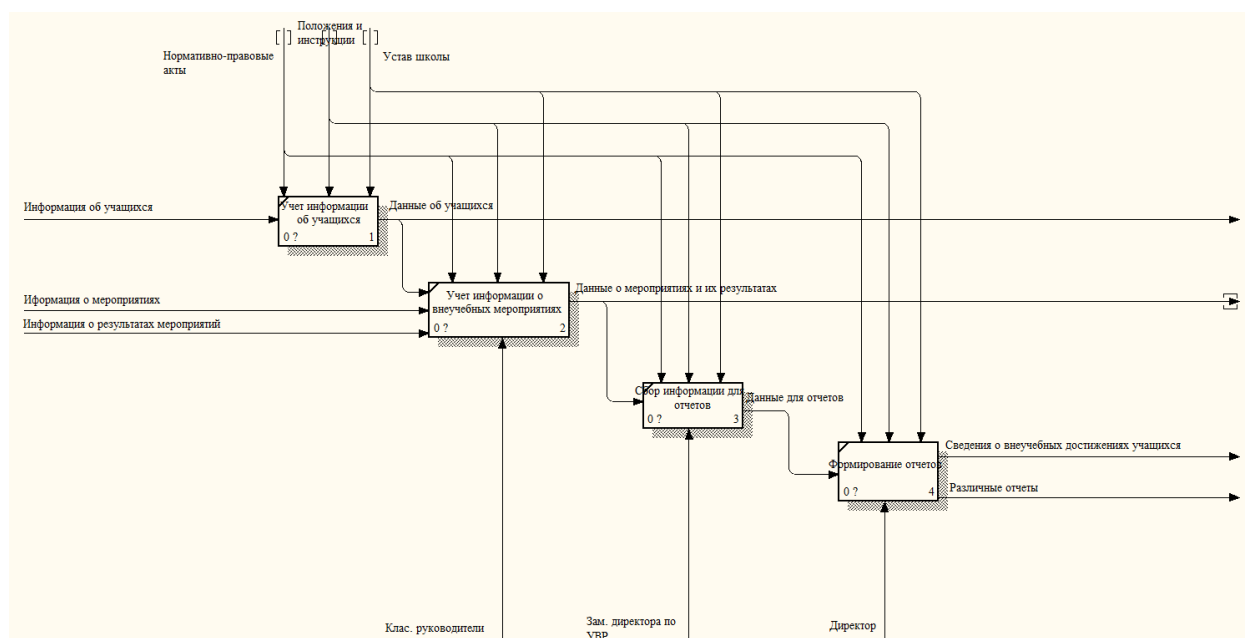


Рисунок 1.4 – Детализированная диаграмма IDEF0 AS-IS процесса «Учет достижений внеучебной деятельности учащихся МБОУ «Лицей №7»»

На детализированной диаграмме отображены следующие блоки:

- сбор, обработка и учёт информации об учащихся;
- формирование информации о мероприятиях и результатах участия обучающихся;
- сбор данных, необходимых для составления отчётной документации;
- формирование отчётов по внеучебной деятельности.

Анализ диаграммы показывает, что в текущей системе отсутствует единая централизованная база данных, которая могла бы обеспечить сокращение времени доступа к информации, ускорить её обработку и минимизировать дублирование.

Как следствие, значительная часть информации обрабатывается вручную, что приводит к избыточной нагрузке на директора, заместителя директора по УВР и педагогов, вынужденных выполнять большой объём бумажной работы. Это существенно снижает эффективность управленческих и аналитических процессов, увеличивает вероятность ошибок и затрудняет своевременное получение достоверных данных.

1.3 Определение цели и задач проектирования информационной системы

Целью создания информационной системы является автоматизация процесса учёта результатов внеучебной деятельности обучающихся в МБОУ «Лицей №7».

Разработка и внедрение данной информационной системы позволит:

- повысить эффективность работы заместителя директора по учебно-воспитательной работе и педагогического состава;
- обеспечить более полный и систематизированный учёт достижений обучающихся;

- сократить время на обработку информации, получение оперативных данных и первичной документации в электронном виде;
- повысить достоверность и защищённость обрабатываемых данных;
- обеспечить своевременное формирование необходимой отчётности;
- минимизировать вероятность ошибок, связанных с ручной обработкой информации.

Информационная система предназначена для выполнения следующих функций:

- хранение, обработка и анализ сведений об обучающихся;
- хранения, обработки и анализа информация о мероприятиях, проходящих вне образовательного учреждения;
- систематизация и анализ результатов участия обучающихся в мероприятиях различного уровня;
- формирование рейтингов обучающихся на основе активности и достигнутых результатов в мероприятиях;
- автоматизированное формирование различных видов отчётности для административных целей.

1.4 Обзор и анализ существующих разработок, выбор технологии проектирования

На современном этапе в образовательных учреждениях активно внедряются цифровые технологии, направленные на автоматизацию процессов учёта внеучебной деятельности учащихся. Однако большинство существующих информационных систем ориентированы преимущественно на фиксацию академических результатов, таких как оценки, посещаемость и успеваемость, в то время как достижения в сфере внеурочной активности зачастую игнорируются. Например, такие как «1С: Школа», «Сетевой город. Образование», Dnevnik.ru.

Программа «1С: Школа» – это Программный продукт, входящий в линейку решений компании "1С", предназначен для автоматизации деятельности общеобразовательных учреждений. Является локальной или сетевой системой.

Основной функционал:

- ведение электронного журнала и дневника;
- учёт посещаемости и успеваемости;
- расписание занятий и нагрузка педагогов;
- формирование отчётов (Рособрнадзор, ФИОКО и др.);
- интеграция с 1С: Бухгалтерией и кадровым учетом.

Относительно учёта внеурочной деятельности:

- существуют модули для ведения портфолио учащегося, но они реализованы слабо;
- нет автоматизированной системы сбора, оценки и визуализации внеучебных достижений;

«Сетевой город. Образование» – Комплексная региональная информационная система, разработанная фирмой "Сетевой город" (входит в ИРТех), широко применяется в ряде регионов РФ. Имеет веб-интерфейс и доступен участникам образовательного процесса – построение отчетов о движении персонала и др.

Основной функционал:

- электронные дневники и журналы;
- онлайн-расписание и домашние задания;
- взаимодействие между учителями, учениками и родителями;
- статистика успеваемости, отчёты;
- администрирование образовательного учреждения.

Относительно учёта внеучебной деятельности:

- есть раздел "портфолио", где можно вручную добавлять дипломы, грамоты и другие достижения;
- отсутствует механизм подтверждения, анализа или классификации

этих достижений;

- пользовательский интерфейс не способствует активному ведению или визуализации прогресса во внеурочной деятельности.

«Dnevnik.ru» – Всероссийская облачная образовательная платформа, созданная в рамках инициативы Минцифры РФ. Содержит элементы цифровой среды школы и доступна в большинстве регионов.

Основной функционал:

- электронный дневник и журнал;
- ведение расписания, успеваемости, домашних заданий;
- онлайн-коммуникация между всеми участниками процесса;
- интеграция с платформами для онлайн-обучения;
- мобильные приложения.

Относительно учёта внеучебной деятельности:

- реализован модуль "портфолио", в котором можно добавлять достижения (вручную или загружать документы);
- нет автоматизированной обработки, категоричности достижений или связи с календарём событий школы.

Все три системы в первую очередь ориентированы на академическую успеваемость, а внеучебная деятельность рассматривается как второстепенная и реализована минимально. Это подтверждает актуальность разработки отдельной специализированной информационной системы для учёта достижений учащихся за рамками учебной программы – с возможностью классификации, анализа, визуализации и ведения цифрового портфолио.

Анализ существующих программных решений показал, что большинство из них содержат избыточный функционал, не соответствующий специфике и потребностям нашего образовательного учреждения. Кроме того, внедрение любой из рассматриваемых информационных систем потребовало бы адаптации интерфейсов и переработки отдельных модулей под реальные бизнес-процессы школы.

В таблице 1.1 представлены возможности программ-аналогов.

Таблица 1.1 – Анализ функций программных продуктов

Функции	1С: Школа	Сетевой город. Образование	Dnevnik.ru	Предполагаемая ИС
Учет учащихся	+	+	+	+
Учет мероприятий	-	+	-	+
Учет достижений учащихся	-	+	+	+
Анализ достижений учащихся	-	-	-	+
Возможность доработки	+	-	-	+

1.5 Выбор и обоснование проектных решений

Информационная система – это интегрированный комплекс организационных, программных, технических и информационных средств, предназначенный для обеспечения процессов сбора, хранения, обработки и предоставления данных, необходимых для реализации управленческих задач.

Современные ИТ-решения предоставляют разнообразные методы и технологии, позволяющие эффективно разрабатывать и внедрять информационные системы различного назначения.

Выбор конкретных решений осуществляется с учётом требований и ожиданий конечных пользователей, а также специфики предметной области.

С позиции теории принятия решений, процесс проектирования информационной системы рассматривается как процесс принятия проектно-конструкторских решений, результатом которого становится описание ИС, соответствующее запросам заказчика. Под проектом ИС понимается совокупность проектной, конструкторской и технологической документации,

содержащей описание программных компонентов, алгоритмов и условий функционирования системы в заданной программно-технической среде.

Проектирование информационной системы представляет собой целенаправленный поиск оптимального способа реализации. Достижение требуемой функциональности информационной системы осуществляется за счёт применения доступных технологических решений с учётом текущих ограничений, включая технические возможности, ресурсы, организационные условия и временные рамки.

Процесс проектирования ИС требует от разработчиков применения определённой проектной технологии, адаптированной под масштаб, характер и индивидуальные особенности конкретного проекта. Выбор данной технологии определяется комплексом факторов, включая функциональные требования, объем и структуру данных, предполагаемую архитектуру системы, а также ограничения по ресурсам и срокам.

Применение соответствующей проектной методологии позволяет обеспечить логическую последовательность разработки, структурировать этапы проектирования и повысить качество конечного программного продукта, удовлетворяющего требованиям заказчика и конечных пользователей.

Технология проектирования информационной системы представляет собой совокупность методологий, инструментальных средств и организационных подходов, обеспечивающих реализацию процесса создания, развития и сопровождения информационной системы. В состав технологии входят как методы и средства собственно проектирования, так и средства управления процессом разработки и модернизации ИС.

В основе технологии проектирования лежит технологический процесс, который включает:

- последовательность выполняемых действий;
- перечень исполнителей и их ролей;
- используемые ресурсы и инструменты;

- регламенты взаимодействия между участниками процесса.

Основу технологии проектирования информационной системы составляет методология проектирования, определяющая сущность, логическую структуру и ключевые технологические особенности данного процесса. Методология служит концептуальной базой, на которой строится весь процесс разработки, и задаёт системный подход к решению проектных задач.

Концепция проектирования информационной системы предполагает выбор одного из следующих подходов, на основе которого будет организован весь процесс разработки:

1. Объектно-ориентированное проектирование – основано на представлении модели предметной области в виде совокупности взаимодействующих объектов, существующих и функционирующих во времени. Каждый объект характеризуется набором свойств (атрибутов) и поведением (методами), что позволяет описывать как структуру данных, так и алгоритмы их обработки. Процесс проектирования в рамках данного подхода представляет собой построение системы через определение иерархий объектов, их связей, а также логики взаимодействия между ними. Обмен информацией осуществляется посредством сообщений между объектами, при этом каждый объект инкапсулирует своё состояние и управляет собственным поведением. Конечным результатом объектно-ориентированного проектирования является набор взаимосвязанных классов, каждому из которых соответствуют определённые атрибуты (данные) и методы (функции), реализующие логику взаимодействия в рамках всей системы.

2. Функционально-ориентированное – проектирование основывается на представлении информационной системы как совокупности взаимосвязанных функций и процедур, каждая из которых выполняет определённую роль в рамках общей архитектуры.

В основе подхода лежит графическая нотация, с помощью которой

формализуется структура системы. Основное внимание уделяется описанию функциональных спецификаций, отражающих, что делает система, без акцента на то, как именно это реализуется.

Разработка программного обеспечения представляет собой совокупность алгоритмического подхода разработчика, особенностей предметной области и требований к функциональности системы, направленных на решение поставленных задач. При проектировании и реализации программного продукта программист должен учитывать среду эксплуатации разрабатываемого приложения. Ключевыми параметрами являются:

- тип развертывания (локальное или сетевое использование);
- режим доступа (однопользовательский или многопользовательский);
- объём обрабатываемых данных и возможная нагрузка на систему;
- характеристики и ограничения вычислительной среды, включая конфигурацию пользовательского оборудования и операционную систему.

Кроме того, важным аспектом является оптимизация потребления системных ресурсов (оперативной памяти, процессорного времени, объёма хранилища и пр.), особенно в случае, если программное обеспечение предполагается к использованию на машинах с ограниченными техническими характеристиками.

Для разработки информационной системы была выбрана среда программирования IDLE (Integrated Development and Learning Environment), входящая в стандартную поставку языка Python.

IDLE – это простая и лёгкая интегрированная среда разработки, ориентированная как на начинающих программистов, так и на реализацию небольших проектов. Она разработана на самом языке Python.

Технология проектирования, разработки и сопровождения информационной системы должна удовлетворять следующим требованиям:

1. Поддержка полного жизненного цикла программного обеспечения – от анализа требований до сопровождения и модификации.

2. Обеспечение достижения проектных целей с заданным уровнем качества и в установленные сроки.

3. Возможность декомпозиции проекта на составные части, разрабатываемые отдельными командами исполнителей.

4. Поддержка разработки отдельных подсистем небольшими группами (3 – 7 человек), что способствует оптимизации коммуникаций и повышению производительности.

5. Обеспечение минимизации времени от начала разработки до получения работоспособного программного продукта.

6. Наличие средств управления конфигурацией, версионного контроля проекта и синхронизации документации с текущим состоянием разработки.

7. Независимость проектных решений от конкретных технических средств, таких как СУБД, операционные системы или языки программирования.

8. Интеграция с CASE-средствами, обеспечивающими автоматизацию процессов моделирования, анализа, документирования и контроля на всех этапах жизненного цикла ИС.

В разрабатываемом проекте в качестве методологической базы проектирования используется функционально-ориентированный подход, реализуемый посредством компьютерных методов моделирования с применением CASE-технологий. Это обеспечивает упорядоченность проектных решений и возможность их повторного воспроизведения.

Техническое обеспечение информационной системы представляет собой совокупность технических средств, необходимых для функционирования, поддержки и эксплуатации информационной системы. В состав ТО входят устройства, обеспечивающие сбор, регистрацию, передачу, обработку, хранение, отображение и воспроизведение информации, а также средства вычислительной и организационной техники.

Для корректной работы системы требуется наличие монитора и видеокарты с минимальным разрешением 1200x720, а также принтера,

клавиатуры, манипулятора «мышь» и достаточного объема свободной памяти. Обслуживание и ремонт аппаратной части не планируются.

Информационное обеспечение представляет собой совокупность проектных решений, описывающих объём, структуру, способы хранения и размещения данных, а также организацию информационных потоков внутри функционирующей информационной системы.

К информационному обеспечению относятся следующие компоненты:

- совокупность информационных показателей, справочных данных, классификаторов и кодификаторов, необходимых для корректного ввода, хранения и обработки информации;
- унифицированные системы документации, разработанные и структурированные с учётом требований автоматизированного обслуживания процессов управления и учёта;
- информационные массивы, размещённые на соответствующих физических или электронных носителях, обеспечивающие долговременное и надёжное хранение данных.

Данные, подлежащие обработке в рамках информационной системы, должны в полном объёме и с необходимой точностью отображать содержание предметной области, на автоматизацию которой ориентирована разработка. Это означает, что в структуру данных должны быть включены все необходимые реквизиты и показатели, обеспечивающие полноценный учёт, анализ и обработку как входной, так и выходной информации.

Информационные ресурсы системы подлежат хранению в реляционной базе данных (РБД), представляющей собой совокупность взаимосвязанных нормализованных таблиц, построенных с соблюдением принципов целостности, уникальности и непротиворечивости данных. Такой подход обеспечивает гибкость в управлении данными, а также расширяемость и масштабируемость системы [19].

Обмен данными между различными компонентами системы осуществляется в рамках единого информационного пространства.

Для обеспечения одновременной и распределённой работы пользователей разрабатываемая информационная система должна базироваться на клиент-серверной архитектуре с использованием соответствующей системы управления базами данных (СУБД). Такой подход обеспечивает надёжное хранение данных, централизованный доступ и эффективное управление информационными потоками в многопользовательской среде. К языку описания баз данных, используемому в выбранной СУБД, предъявляются следующие основные требования:

- наглядность и простота изучения, позволяющие разработчикам и администраторам быстро осваивать синтаксис и принципы построения запросов;
- обеспечение необходимого уровня независимости данных, что выражается в минимальной зависимости прикладных компонентов от физической структуры хранения данных;
- наличие встроенных механизмов защиты от несанкционированного доступа, включая разграничение прав пользователей, контроль целостности данных и регистрацию действий в системе безопасности.

При проектировании информационной системы предполагается использование клиент-серверной системы управления базами данных SQLite. Данный выбор обусловлен рядом технических, функциональных и практических преимуществ, среди которых можно выделить следующие:

- надёжность и стабильность работы: SQLite является одной из наиболее устойчивых и проверенных временем СУБД;
- соответствие стандартам SQL: система полностью поддерживает стандарт SQL:2011, что облегчает разработку, сопровождение и переносимость решений;
- расширенные возможности работы с типами данных: SQLite предоставляет широкую поддержку пользовательских типов, массивов, JSON, XML и других современных форматов хранения.

Ввод информации в проектируемую информационную систему

осуществляется посредством ручного ввода данных через экранные формы, разработанные с учётом требований эргономики и минимизации трудоёмкости работы пользователя. Интерфейс ввода должен обеспечивать интуитивную понятность, логическую структуру полей и контроль корректности вводимой информации. Для повышения достоверности и унификации данных ввод должен быть интегрирован с нормативно-справочной информацией, что позволит исключить дублирование и снизить вероятность ошибок.

Система также должна предусматривать функциональные средства поиска данных по различным параметрам. Вывод информации в системе реализуется в следующих формах:

- экранные формы отображения данных;
- автоматически формируемые отчёты;
- таблицы и сводные выборки, представленные в читаемом и экспортируемом виде.

Информационная система должна обладать средствами защиты от потери данных при возникновении аварийных ситуаций, связанных, в частности, со сбоями электропитания. Все данные, содержащиеся в базе данных, должны сохраняться с гарантией целостности и возможности последующего восстановления.

Для обеспечения надёжной работы в условиях перебоев с питанием, система должна быть подключена к источнику бесперебойного электропитания (ИБП), обеспечивающему:

- непрерывное функционирование информационной системы в течение не менее 15 минут после отключения внешнего энергоснабжения;
- дополнительное время в пределах 5 минут, необходимое для корректного завершения всех активных процессов и безопасного завершения работы системы.

Кроме того, информационная система должна иметь механизм регулярного резервного копирования данных, осуществляемого по

расписанию, с возможностью хранения нескольких последних копий. Объём и частота резервного копирования должны быть достаточными для гарантированного восстановления данных в случае сбоев или потери информации в подсистеме хранения.

В целях обеспечения контроля, актуализации и корректности данных, все сведения, хранящиеся в базе данных информационной системы, должны быть доступны для ручного редактирования уполномоченными пользователями. Такая возможность необходима для оперативного внесения изменений в случае выявления ошибок, уточнения информации или обновления сведений.

К числу редактируемых данных относятся:

- персональные данные учащихся: фамилия, имя, отчество, дата рождения, уровень образования, адрес проживания, контактная информация;
- информация о проводимых мероприятиях, а также результаты участия обучающихся в них.

Эти данные составляют основу хранилища информации и должны соответствовать следующим принципам организации информационного обеспечения:

- непротиворечивость и достоверность – исключение логических и фактических ошибок в данных;
- минимизация объёмов хранения – устранение избыточности информации за счёт нормализации структуры БД;
- актуальность – своевременное обновление информации в системе;
- лёгкость эксплуатации – обеспечение понятного для пользователей интерфейса;
- адаптивность – способность базы данных к масштабированию и корректировке с учётом будущих изменений законодательства и особенностей предметной области.

В состав программного обеспечения входят:

- общесистемные программы – обеспечивают функционирование

вычислительных устройств и выполнение базовых операций;

- прикладные и специальные программы – реализуют конкретные функции информационной системы, связанные с вводом, обработкой, хранением, поиском и визуализацией данных;

- инструктивно-методические материалы – документация, регламентирующая порядок установки, настройки, эксплуатации и обслуживания программных компонентов.

К общесистемному программному обеспечению относятся универсальные программные средства, ориентированные на широкий круг пользователей и предназначенные для организации вычислительного процесса, а также решения наиболее распространённых задач обработки информации

Основные функции общесистемного программного обеспечения заключаются в следующем:

- расширение базовых функциональных возможностей вычислительных устройств;

- автоматизация процессов планирования и управления вычислительными задачами;

- осуществление контроля за выполнением программ, а также управление ресурсами системы;

- обеспечение среды для функционирования прикладного программного обеспечения;

- поддержка работы программистов путём предоставления инструментов разработки, отладки и сопровождения программ.

Специальное программное обеспечение представляет собой совокупность программных средств, разработанных для реализации функциональных задач в рамках конкретной информационной системы. Данное ПО ориентировано на решение специализированных задач, характерных для предметной области, и обеспечивает выполнение ключевых операций, предусмотренных архитектурой разрабатываемой ИС.

Для корректного функционирования информационной системы необходимо наличие базового программного обеспечения, включающего операционную систему Windows, текстовый редактор Microsoft Word, СУБД SQLite и инструменты для работы с архивами и печатающими устройствами. Эти программные средства обеспечивают выполнение основных функций системы, поддержку документации и взаимодействие с периферийными устройствами.

База данных должна быть защищена от несанкционированного доступа с использованием механизма аутентификации и разграничения прав пользователей. Доступ к системе осуществляется посредством ввода пароля, что позволяет определить подлинность пользователя и его полномочия. Возможность просмотра и изменения информации предоставляется только авторизованным лицам в соответствии с их ролью в системе.

Система должна обеспечивать сохранность информации в случаях сбоев, таких как отключение электропитания, сбои или отказ операционной системы, неисправности технических средств (за исключением носителей, на которых хранится база данных), а также при случайном удалении файлов, за исключением самой базы данных. Надёжные механизмы резервного копирования и восстановления данных являются обязательными для предотвращения потери информации.

Технологическое обеспечение информационной системы включает в себя подсистемы, предназначенные для автоматизации информационного обслуживания пользователей, а также для решения функциональных задач с использованием вычислительной техники и иных технических средств управления в предусмотренных режимах эксплуатации.

Технологическое обеспечение информационной системы, как правило, является структурно однородным для большинства типов систем, что способствует реализации принципа совместимости при их совместной эксплуатации. К числу обязательных компонентов обеспечения информационной системы относится обеспечение информационного,

языкового, аппаратного, программного, вычислительно-математического, нормативно-правового, административного и эргономического характера.

Разработанная информационная система, основываясь на предложенных проектных решениях, позволит сократить затраты труда на отслеживание документооборота, автоматизировать процесс оформления документов при трудоустройстве педагогических работников, организовать ведение базы данных сотрудников и обучающихся, а также формировать различные отчётные материалы по проведённым мероприятиям и их результатам.

2 Проектная часть

2.1 Разработка функционального обеспечения

Анализ текущей функциональной модели (AS IS) помогает выделить слабые места существующей системы, определить возможные выгоды от внедрения новых бизнес-процессов и просчитать масштаб необходимых изменений в структуре учёта внеучебных успехов учеников образовательного учреждения.

Главным минусом работы обследуемого объекта является чрезмерная доля бумажных операций с документами и недостаточное внедрение возможностей вычислительной техники. Хотя в школе есть персональные компьютеры, программное обеспечение используется в основном для офисных задач, например, пакет Microsoft Word, применяемый для создания единовременных текстовых документов. Значительная часть данных хранится в неструктурированном текстовом формате, что усложняет поиск нужной информации и замедляет рабочий процесс.

В результате административный и педагогический персонал – директор, заместитель директора по учебно-воспитательной работе и учителя – перегружены информацией, что создаёт так называемое «узкое» место в системе управления и свидетельствует о недостаточной эффективности трудовых процессов. При этом имеющиеся технические ресурсы позволяют без дополнительных затрат реализовать автоматизацию процессов учёта, что существенно повысит продуктивность работы образовательного учреждения.

Предлагаемая информационная система призвана положительно повлиять на организацию делопроизводства, обеспечив улучшение преобразования данных, оперативность получения данных для принятия управленческих решений, увеличение уровня информированности руководства, повышение достоверности и защищённости информации, а

также расширение степени автоматизации процессов её получения и обработки.

Выявленные в модели «AS IS» недостатки могут быть устранены путём разработки модели «TO BE» («как должно быть»), которая отражает оптимизированное состояние процессов и предполагает внедрение более эффективных механизмов учёта.

Задача модели «TO BE», отражённой в виде функционально-ориентированной структуры, заключается в определении мер по устранению негативного воздействия факторов, выявленных на этапе анализа модели «AS IS». Разрабатывается модель данных и создаётся прототип информационной системы на основе модели «TO BE».

Требуется автоматизировать процесс поиска запрашиваемой информации с возможностью выгрузки базы данных в формат Excel. Предполагается, что после внедрения автоматизированной системы ввод информации станет менее трудоёмким, а получение результатов по запросу – значительно более оперативным. Это позволит существенно сократить временные затраты на обработку данных и перераспределить ресурсы на выполнение других важных задач в рамках деятельности учреждения.

На основе информации, собранной в ходе анализа процессов, подлежащих автоматизации, была создана контекстная диаграмма IDEF0 TO-BE для бизнес-процесса «Учёт достижений внеучебной деятельности учащихся» в МБОУ «Лицей №7». Этот графический элемент отражает основную задачу проекта – создание действенной и структурированной информационной системы. Указанная диаграмма представлена на рисунке 2.1.

К входным информационным потокам системы относятся: данные о педагогических кадрах, сведения об обучающихся, информация о мероприятиях, кружках и спортивных секциях, включая их состав, а также сведения о победителях и призёрах различных мероприятий.

К выходной информации относятся: актуальные сведения о кружках и

секциях, списочные составы участников, реестры педагогов и учащихся, протоколы по итогам мероприятий, графики повышения квалификации, данные об аттестации и уровне образования педагогического состава, аналитические сводки по участию в мероприятиях за определённый период, рейтинговые списки, а также набор отчётов, формируемых по заданным критериям.

Деятельность сотрудников учреждения осуществляется в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами, уставом лица, штатным расписанием и утверждёнными должностными обязанностями.

Функции по учёту и анализу достижений возложены на директора, заместителя директора по УВР, преподавателей и автоматизированную систему, разработанную в рамках настоящего проекта.

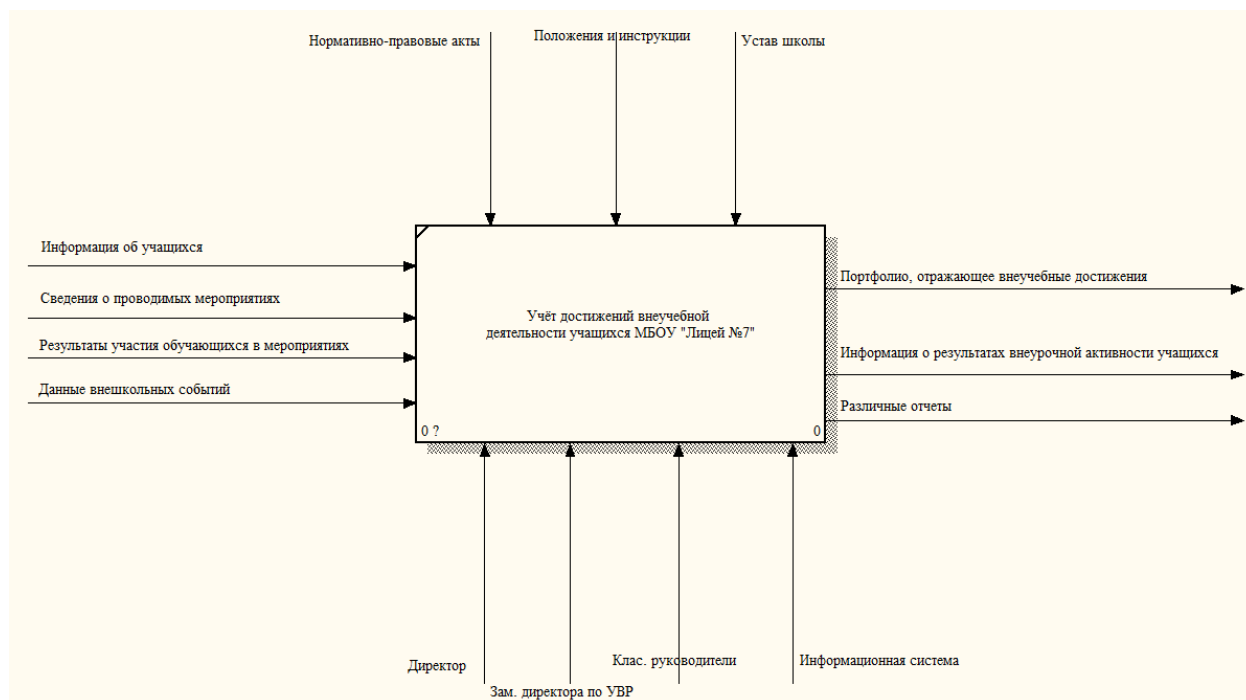


Рисунок 2.1 – Контекстная диаграмма IDEF0 («Как должно быть») процесса «Учет достижений внеучебной деятельности учащихся МБОУ «Лицей №7»»

Приложение автоматически формирует отчёты и предоставляет данные в формате программы Excel.

На рисунке 2.2 представлена диаграмма декомпозиции бизнес-

процессов в состоянии «как должно быть» (TO-BE), отражающая оптимизированную структуру работы информационной системы.

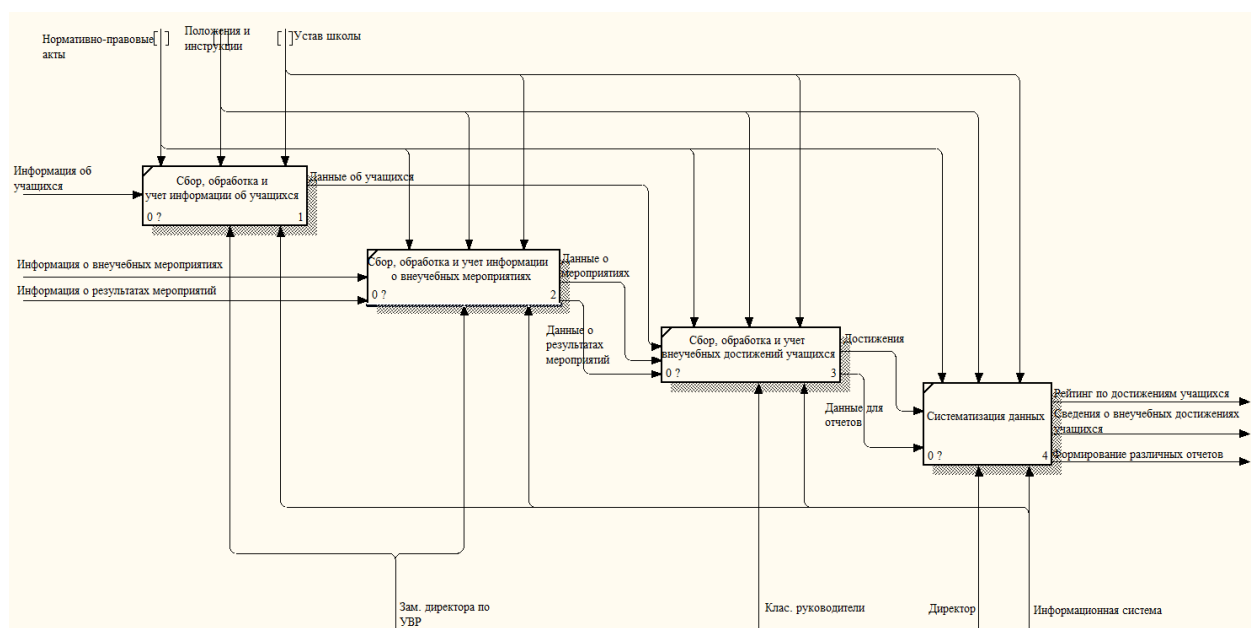


Рисунок 2.2 – Детализированная диаграмма IDEF0 («Как должно быть») процесса «Учет достижений внеучебной деятельности учащихся МБОУ «Лицей №7»»

2.2 Разработка информационного обеспечения

2.2.1 Используемые классификаторы и системы кодирования

Объектом считается любой элемент реального или абстрактного мира – предмет, процесс или явление, обладающее материальной или нематериальной природой. Система классификации позволяет упорядочить такие объекты, сгруппировав их в классы, объединённые по общим признакам или характеристикам.

Классификация – это организованный процесс систематизации объектов, включая предметы, явления, процессы и понятия, путём их распределения по категориям или группам в соответствии с заранее

установленными критериями или совокупностью признаков.

При проведении классификации необходимо соблюдать ряд ключевых требований:

- обеспечить полноту охвата всех объектов, относящихся к рассматриваемой области;
- гарантировать однозначность используемых реквизитов и признаков;
- а также предусмотреть возможность добавления новых объектов в структуру классификации без нарушения её логики.

Методы классификации:

1. Иерархическая система классификации – представляет собой структуру, при которой множество объектов распределяется по классам на основании выбранного классификационного признака, формируя начальный – 0-й уровень. Каждый класс первого уровня может далее подразделяться на подклассы второго уровня, которые, в свою очередь, делятся на группы третьего уровня и так далее, создавая многоуровневую иерархию с последовательным уточнением характеристик объектов

К достоинствам иерархической системы классификации относятся её логичность и простота построения, а также гибкость, позволяющая использовать неограниченное количество классификационных признаков в различных ветвях иерархической структуры. Это делает систему удобной для детализированного описания и группировки объектов по множеству характеристик.

К недостаткам иерархической системы классификации относятся её жёсткая, малогибкая структура, затрудняющая внесение изменений или перестройку при необходимости. Если на этапе проектирования не были учтены определённые классификационные признаки, последующее добавление новых групп объектов может оказаться невозможным или потребовать значительной переработки всей структуры.

2. Фасетная система классификации – представляет собой способ

распределения множества объектов одновременно по нескольким независимым признакам. Каждый из таких признаков называется фасетом. В отличие от иерархической структуры, фасетная система допускает параллельное использование различных классификационных оснований, что обеспечивает большую гибкость и адаптивность при группировке объектов.

Достоинствами фасетной системы классификации являются высокая гибкость и масштабируемость: она позволяет использовать неограниченное число классификационных признаков и их значений для формирования разнообразных группировок. Кроме того, такую систему легко модифицировать – можно добавлять новые признаки или значения без необходимости изменять уже существующую структуру классификации.

Основным недостатком фасетной системы классификации является её сложность построения. Это связано с необходимостью учитывать всё разнообразие возможных классификационных признаков и корректно организовывать их взаимодействие, что требует значительных усилий на этапе проектирования системы.

В данном проекте применяется иерархическая система классификации, поскольку она отличается простотой построения и обеспечивает возможность использования независимых классификационных признаков в различных ветвях иерархической структуры, что делает её удобной для систематизации информации в рамках проекта.

Кодирование – представляет собой процесс присвоения объектам, процессам или явлениям условных обозначений, позволяющих унифицировать, упрощать и ускорять их идентификацию, обработку и хранение информации в информационной системе.

Существует несколько систем кодирования:

1. Порядковая система кодирования – это самая простая форма присвоения кодов. В данной системе объекты кодируются последовательно, в порядке возрастания или убывания, без пропуска номеров. Такие коды, как правило, короткие и не содержат никакой информации о характеристиках

объекта. Порядковую систему целесообразно использовать, когда количество объектов невелико и используется только один классификационный признак.

2. Серийно-порядковая система кодирования – отличается от простой порядковой тем, что применяется при наличии двух и более классификационных признаков. Объекты при этом делятся на группы по определённым признакам, и каждой группе выделяется собственная серия порядковых номеров с запасом, что позволяет без нарушения структуры добавлять новые объекты при появлении дополнительных признаков.

3. Позиционная система кодирования – основана на том, что каждый символ (разряд) кода имеет строго определённое значение и соответствует конкретному классификационному признаку. Порядок символов строго фиксирован, и изменение их мест недопустимо, поскольку это нарушает смысловое значение кода. Такая система обеспечивает высокую информативность и структурированность, особенно при необходимости учитывать несколько признаков одновременно.

4. Иерархическая система кодирования – предполагает формирование кода нижестоящей группы путём добавления элементов к коду вышестоящей. Такая система обладает высокой информативностью, так как код отражает структуру подчинённости и взаимосвязи между уровнями. Однако из-за своей сложности и значительной длины кодов её целесообразно использовать в системах, где структура объектов редко изменяется и требуется чёткая иерархия.

Между классификационными группировками устанавливаются отношения подчинённости, формирующие иерархическую структуру. Исходное множество объектов сначала распределяется по первичному классификационному признаку. Далее каждая из полученных групп, в соответствии с новым признаком, подразделяется на более мелкие подгруппы. Этот процесс продолжается последовательно, уточняя характеристики объекта или его свойств на каждом уровне классификации.

5. Фасетная система кодирования – отличается тем, что не

предполагает заранее заданной жёсткой структуры кода и фиксированных конечных группировок. Её основой является аналитический подход: проводится детальный анализ характерных признаков объектов классификации, на основании которого выделяются ключевые категории (фасеты) свойств. Каждому фасету присваивается свой код, и комбинация этих кодов формирует полное описание объекта. Такая система гибка и позволяет легко адаптироваться к изменяющимся условиям и расширению классификации.

Общий код объекта в фасетной системе формируется путём объединения нескольких локальных кодов, каждый из которых соответствует определённому фасету. Фасет, как правило, представляет собой самостоятельный классификатор, основанный на порядковой или серийно-порядковой системе кодирования. Он содержит характерные признаки объектов классификации и обеспечивает возможность их гибкой и точной идентификации в рамках общей структуры классификации.

Контрольное число в составе кода служит средством проверки достоверности, содержащейся в нём информации. Оно формируется в результате выполнения определённой последовательности арифметических операций над цифрами основного кода. Наличие контрольного числа позволяет выявлять ошибки при вводе, передаче или хранении данных, тем самым повышая надёжность функционирования информационной системы.

6. Штриховая. Система штрихового кодирования информации (ШК) представляет собой комплекс, включающий формат штрихового кода и совокупность технических средств, обеспечивающих его применение. Это включает процессы нанесения кода на физические носители, проверку качества его печати, считывание с помощью сканеров, а также первичную обработку полученных данных. Штрих-коды позволяют быстро и точно идентифицировать объекты, что особенно актуально в логистике, торговле, учёте и автоматизации бизнес-процессов.

В данном проекте выбрана иерархическая система кодирования,

поскольку она позволяет выстроить структуру кода в соответствии с минимально необходимым количеством классификационных признаков, достаточным для решения поставленных задач, при этом охватывая максимально возможное число объектов. Особенностью данной системы является то, что из полного (длинного) кода можно удалить нижестоящие уровни, что дает возможность агрегировать и анализировать информацию на любом необходимом уровне обобщения, обеспечивая гибкость и наглядность при обработке данных.

2.2.2 Характеристика нормативно-справочной и входной оперативной информации

Во входную информацию проектируемой информационной системы входит информация об учащихся, а также сведения об их внеучебных достижениях. Эти данные служат исходной основой для дальнейшей обработки, анализа и формирования отчётной информации в рамках функционирования системы.

Для оформления документов необходимы справочники: «Ученики», «Виды мероприятий», «Результаты мероприятий».

Справочники в информационной системе должны быть встроены и иметь возможность пополнения по мере поступления новых данных. Несмотря на редкое обновление некоторых данных, они организуются в отдельные справочники для упрощения их структурирования и управления. Используя эти входные данные, система производит необходимые вычисления и формирует документацию, обеспечивая достоверность и своевременность предоставляемой информации.

2.2.3 Характеристика результатной информации

Результатной информацией в рамках информационной системы

считаются документы и печатные формы, сформированные в процессе её использования. Эти документы создаются на основе данных, содержащихся во входной информации и справочниках, и отражают обработанные, систематизированные и структурированные сведения, необходимые для принятия решений и ведения учета в учреждении.

Результатной информацией проектируемой информационной системы являются отчёты, формируемые на основе обработанных данных. К ним относятся: «Рейтинг учащихся по достижениям», «Анализ результатов участия в мероприятиях за указанный период», «Списки учащихся», «Списки достижений», а также индивидуальный «Отчет по ученику». Эти отчёты обеспечивают наглядность, упрощают контроль за учебной и внеучебной активностью и позволяют эффективно анализировать достижения обучающихся.

2.2.4 Информационная модель и ее описание

Диаграммы «сущность–связь» (ERD) являются одним из наиболее широко используемых инструментов моделирования данных, предназначенных для определения ключевых объектов предметной области (сущностей), их характеристик (атрибутов) и взаимосвязей между ними (связей). Эти диаграммы активно применяются при проектировании реляционных баз данных. Нотация ERD была впервые предложена П. Ченом и впоследствии развита в работах Баркера. В рамках данного проекта процесс моделирования выполнялся с использованием CASE-средства Erwin, поддерживающего методологию IDEF1X, которая тесно связана с концепцией реляционной модели данных.

Сущность представляет собой реальный или воображаемый объект, обладающий значимостью в рамках конкретной предметной области, сведения о котором необходимо сохранять в информационной системе. Важным условием является наличие уникального идентификатора,

позволяющего однозначно различать каждый экземпляр сущности. Это обеспечивает точную идентификацию и исключает дублирование информации в базе данных.

Связь представляет собой поименованную ассоциацию между двумя сущностями, которая имеет смысл и значение в контексте конкретной предметной области. Как правило, связь устанавливается таким образом, что один экземпляр родительской сущности может быть связан с любым числом экземпляров сущности-потомка (включая ноль), в то время как каждый экземпляр сущности-потомка обязательно ассоциирован ровно с одним экземпляром сущности-родителя. Такая структура связи обеспечивает логическую согласованность данных и отражает реальные взаимосвязи между объектами предметной области.

Атрибут – это характеристика сущности, имеющая значение в рамках предметной области и используемая для её описания, идентификации, классификации или количественной оценки. Он отражает определённое свойство, присущее множеству объектов (как реальных, так и абстрактных – например, людей, событий, мест и др.). В ER-модели каждый атрибут связан с конкретной сущностью, а каждый экземпляр сущности должен иметь уникальное значение для каждого связанного с ним атрибута. Значение атрибута представляет собой конкретную информацию, относящуюся к данному объекту.

Уникальный идентификатор – это атрибут или совокупность атрибутов, с помощью которых обеспечивается однозначная идентификация каждого экземпляра определённого типа сущности. Такой идентификатор называется *ключевым атрибутом* и служит основой для различения между элементами одного множества сущностей. Если идентификация экземпляра невозможна только по собственным атрибутам сущности, в этом процессе могут участвовать атрибуты, заимствованные от родительской сущности, к которой она относится через связь. Это особенно важно в случаях, когда сущность является зависимой и её уникальность возможна лишь в контексте

родительского объекта.

При реализации базы данных на основе реляционного подхода первоочередным этапом проектирования становится определение основных сущностей, характеризующих предметную область, и установление логических связей между ними. В рамках рассматриваемой области можно выделить ключевые сущности, такие как учащиеся и их достижения во внеучебной деятельности.

Представленная диаграмма отражает логическую структуру базы данных, то есть абстрактную модель, не связанную напрямую с какой-либо конкретной системой управления базами данных. В отличие от неё, физическая модель формируется с учётом характеристик выбранной СУБД и представляет собой реализацию логической модели, адаптированную под технические особенности конкретной платформы. Поскольку универсальных стандартов для объектов баз данных не существует, содержание и структура физической модели напрямую зависят от специфики реализации используемой СУБД.

На этапе рабочего проектирования необходима физическая модель базы данных, поскольку именно она определяет структуру данных в конкретной СУБД. При использовании инструмента моделирования ER-Win физическая модель может быть автоматически сгенерирована на основе логической, с учетом выбранного типа базы данных. В физической модели данных каждая сущность отражается в виде отдельной таблицы в выбранной СУБД, её атрибуты соответствуют столбцам этих таблиц, связи между сущностями реализуются с использованием внешних ключей. Первичные и альтернативные ключи представлены уникальными индексами, а инверсные входы реализуются посредством неуникальных индексов.

Перед тем, как начать построение физической модели необходимо определить, с какой серверной СУБД будет производиться дальнейшая работа, так как структура и реализация объектов зависят от выбранной платформы.

Физическая модель, сформированная на этом этапе, отображает все элементы базы данных в их реальном виде и представлена в Приложении В.

Описание базы данных представлено в таблицах 2.1 2.2

Таблица 2.1 – Ученик

Поле	Тип	Описание
user	OneToOneField(User)	Связь с пользователем Django
name	CharField(100)	ФИО ученика
grade	CharField(10)	Класс
phone	CharField(20)	Телефон
email	EmailField	Электронная почта
birth_date	DateField	Дата рождения
photo	ImageField	Фото ученика

Таблица 2.2 – Мероприятие

Поле	Тип	Описание
title	CharField(200)	Название достижения
category	CharField(50, choices)	Категория (Наука, Спорт и т.д.)
description	TextField	Описание мероприятия

Таблица 2.3 – Достижение

Поле	Тип	Описание
title	CharField(200)	Название достижения
category	CharField(50, choices)	Категория (Наука, Спорт и т.д.)
date	DateField	Дата достижения
description	TextField	Описание достижения
certificate	FileField	Файл с сертификатом
image	ImageField	Изображение достижения
student	ForeignKey(Student)	Связь с учеником

2.3 Компоненты пользовательского интерфейса

Вход в систему осуществляется путем нажатия на кнопку «Вход» на главной странице сайта (рисунок 2.3).

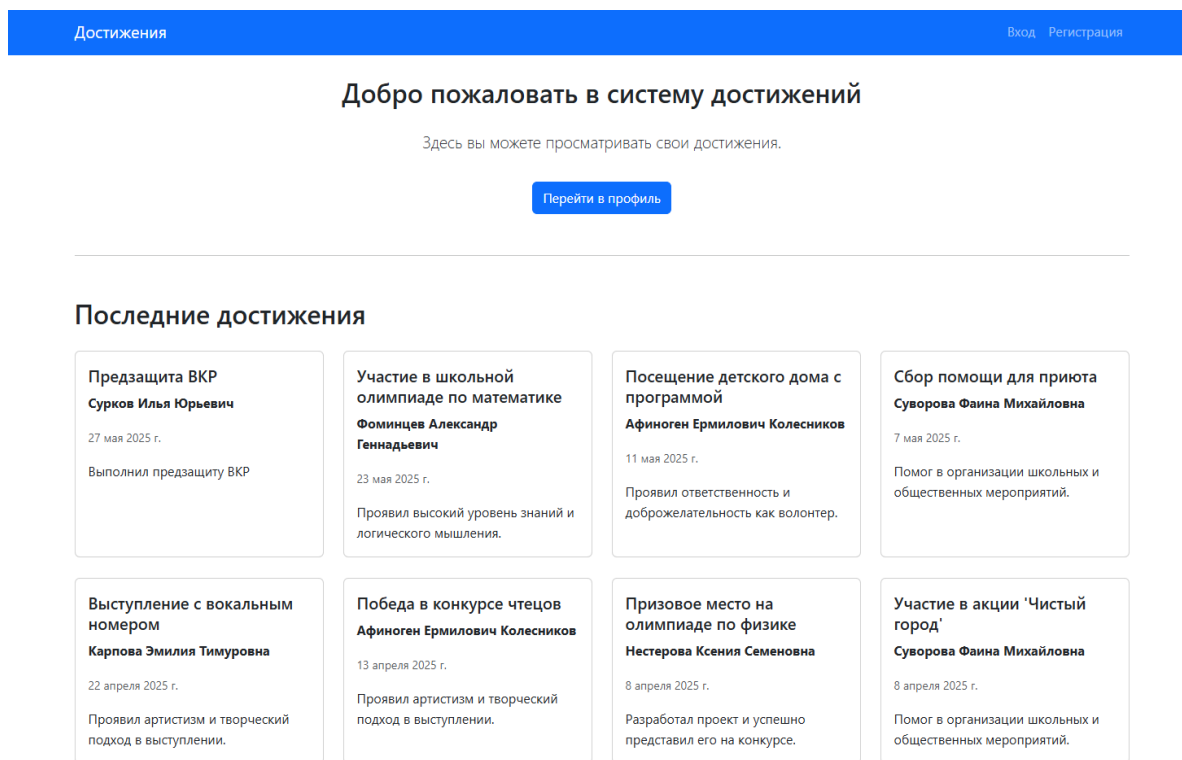


Рисунок 2.3 – Главная страница ИС

После чего открывается окно авторизации в систему, в котором нужно ввести имя пользователя и пароль (рисунок 2.4).

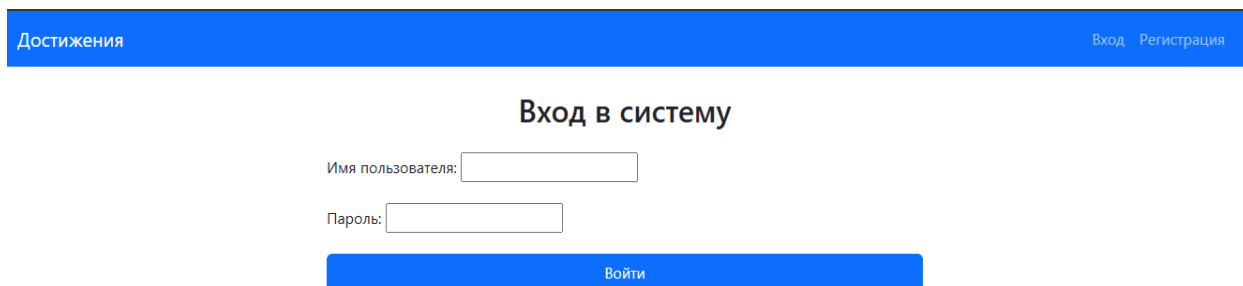


Рисунок 2.4 – Окно авторизации

После входа в учетную запись открывается главная форма приложения информационной системы (рисунок 2.5).

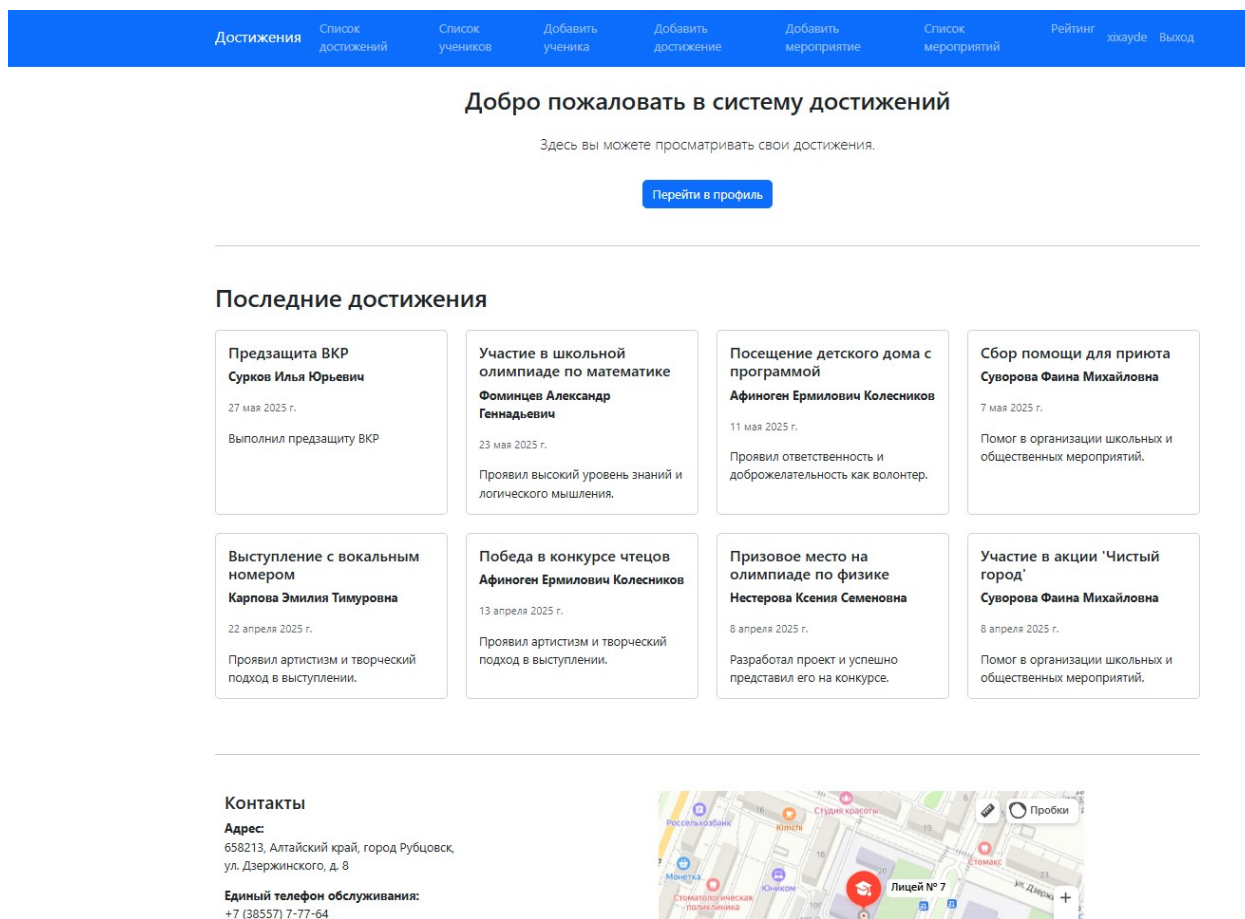


Рисунок 2.5 – Главная форма приложения

В главном меню можно встретить 6 пунктов:

- «Список достижений»;
- «Список учеников»;
- «Добавить ученика»;
- «Добавить мероприятие»;
- «Добавить достижение»;
- «Рейтинг».

Первый пункт меню «Список достижений» содержит список всех имеющихся достижений с указанием категорий (рисунок 2.6).

Все достижения

Поиск по названию	Все категории	Фильтровать
Название	Категория	Дата
Участие в школьной олимпиаде по математике	Наука	23 мая 2025 г.
Посещение детского дома с программой	Волонтерство	11 мая 2025 г.
Сбор помощи для приюта	Волонтерство	7 мая 2025 г.
Выступление с вокальным номером	Творчество	22 апреля 2025 г.
Победа в конкурсе чтецов	Творчество	13 апреля 2025 г.
Призовое место на олимпиаде по физике	Наука	8 апреля 2025 г.
Участие в акции 'Чистый город'	Волонтерство	8 апреля 2025 г.
Участие в школьном спектакле	Творчество	6 апреля 2025 г.
Создание выставки рисунков	Творчество	6 апреля 2025 г.
Сбор помощи для приюта	Волонтерство	1 апреля 2025 г.
Помощь в организации школьного мероприятия	Волонтерство	21 марта 2025 г.
Участие в акции 'Чистый город'	Волонтерство	20 марта 2025 г.
Участие в районной спартакиаде	Спорт	15 марта 2025 г.
Призовое место в художественном конкурсе	Творчество	9 марта 2025 г.
Серебро на соревнованиях по плаванию	Спорт	8 марта 2025 г.
Участие в акции 'Чистый город'	Волонтерство	1 марта 2025 г.

Рисунок 2.6 – Меню «Список достижений»

Второй пункт меню «Список достижений» содержит список всех учеников (рисунок 2.7) с возможностью поиска и фильтрации по классам.

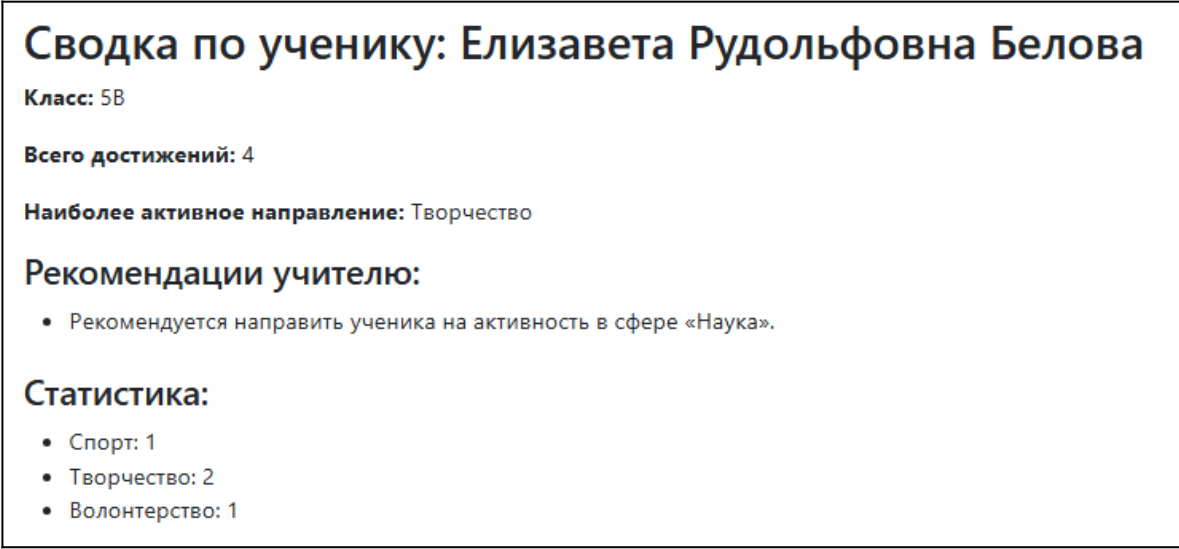
Список учеников

Поиск по имени	Все классы	Применить
ФИО	Класс	Действия
Авдеева Иванна Нилловна	6B	Сводка
Анастасия Владимировна Игнатова	7Б	Сводка
Анисимов Марк Гаврилович	8B	Сводка
Афиноген Ермилович Колесников	7A	Сводка
Георгий Гаврилович Некрасов	9B	Сводка
Елизавета Рудольфовна Белова	5B	Сводка
Епифан Жоресович Афанасьев	8A	Сводка
Зайцева Ираида Николаевна	9Б	Сводка
Зимин Емельян Дмитриевич	9Б	Сводка
Илья Иосифович Гаврилов	7B	Сводка
Карпова Эмилия Тимуровна	8Б	Сводка
Костина Нинель Федоровна	8B	Сводка
Котова Пелагея Львовна	5B	Сводка

Рисунок 2.7 – Пункт меню «Список учеников»

Данный пункт имеет кнопку «Сводка» для каждого ученика в списке

(рисунок 2.8). В сводке указывается статистика по достижениям и рекомендация учителю.



Сводка по ученику: Елизавета Рудольфовна Белова

Класс: 5B

Всего достижений: 4

Наиболее активное направление: Творчество

Рекомендации учителю:

- Рекомендуется направить ученика на активность в сфере «Наука».

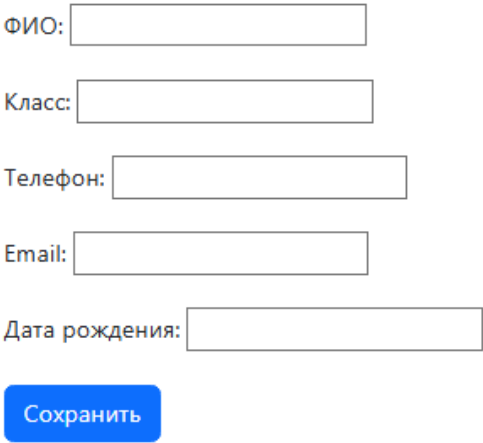
Статистика:

- Спорт: 1
- Творчество: 2
- Волонтерство: 1

Рисунок 2.8 – Пункт меню «Сводка»

Третий пункт меню «Добавить ученика» (рисунок 2.9) содержит форму добавления ученика и информации о нём в базу данных.

Добавить ученика



ФИО:

Класс:

Телефон:

Email:

Дата рождения:

Рисунок 2.9 – Форма «Добавить ученика»

Четвертый пункт меню «Добавить мероприятие» содержит форму для добавления мероприятия и информации о нём в базу данных.

Добавить мероприятие

Название мероприятия:

Категория:

Дата проведения:

Место проведения:

Описание:

Фото мероприятия: Файл не выбран

Участники:

- ☒ Фоминцев Александр Геннадьевич (12А)
- ☐ asd (dsa)
- ☒ Зимин Емельян Дмитриевич (9Б)

Рисунок 2.10 – Форма «Добавить мероприятие»

Пятый пункт меню «Добавить достижение» содержит форму для добавления достижения и информации о нём, привязанного к мероприятию и ученику в базу данных.

Добавить достижение

Название:

Мероприятие:

Дата:

Описание:

Ученик:

Рисунок 2.11 – Форма «Добавить достижение»

Рейтинг учеников по достижениям

График достижений по категориям

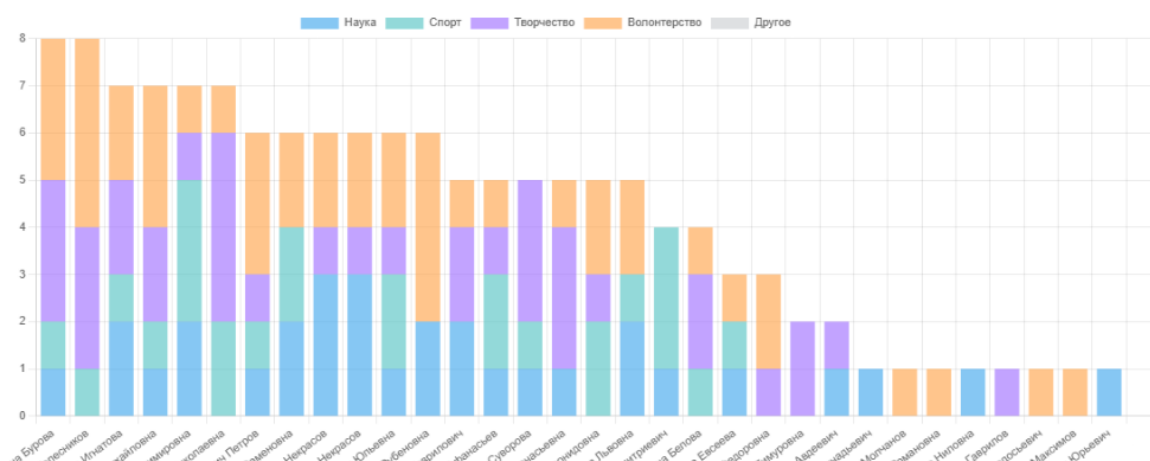


Рисунок 2.12 – Пункт меню «Рейтинг»

3 Оценка эффективности внедрения информационной системы

3.1 Общие положения

При выполнении проекта по информатизации для любого предприятия принципиально важным является вопрос оценки эффективности выполняемых работ. Эффективность информационной системы определяется как её способность достигать поставленных целей в заданных условиях эксплуатации при соблюдении необходимого уровня качества. Данная характеристика отражает следующие аспекты:

- результативность применения системы, то есть степень, в которой информационная система соответствует поставленным целям и задачам (функциональная эффективность);
- уровень технического совершенства, определяемый надежностью и современностью используемых технологий (техническая эффективность);
- простота внедрения и сопровождения, охватывающая удобство разработки, настройки и масштабирования системы (производственная эффективность);
- удобство эксплуатации, включающее комфорт использования, простоту обслуживания и поддержки (эксплуатационная эффективность);
- социальная значимость, выражающаяся в улучшении условий труда, расширении функционала работников, стимулировании их профессионального роста и снижении различий в характере выполняемой деятельности (социальная эффективность).

Понятие эффективности напрямую связано с достижением положительного результата в процессе применения системы.

Экономическая эффективность представляет собой обобщённую характеристику, отражающую результативность функционирования системы

с точки зрения соотношения затрат и достигнутых результатов. Хотя однозначного и общепринятого определения этого термина не существует, его суть заключается в оценке качества работы системы через призму экономических показателей.

Согласно стандарту ГОСТ Р ИСО 9000-2001, эффективность работы информационной системы определяется как соотношение достигнутого результата к использованным ресурсам. При этом затраты ресурсов, как правило, оцениваются в денежном выражении. Затраты на функционирование информационной системы включают:

- приобретение основной программной платформы;
- расходы, связанные с её адаптацией и доработкой под специфику учреждения;
- внедрение программного продукта в рабочую среду;
- закупку и использование системного, а также вспомогательного программного обеспечения, включая СУБД;
- обеспечение аппаратной и сетевой инфраструктуры;
- учёт количества лет эксплуатации информационной системы;
- текущие расходы на обслуживание и эксплуатацию системы в течение её жизненного цикла.

Ключевыми задачами при разработке информационной системы являются снижение затрат на её создание и обеспечение необходимого уровня качества функционирования. В рамках оценки экономической целесообразности могут быть рассмотрены различные направления расчётов, в том числе:

- сопоставление различных подходов к построению информационной системы по комплексу задач (например, анализ предлагаемой ИС по сравнению с действующей);
- анализ вариантов структурирования информационной базы (например, файловая система против использования СУБД);
- оценка технологий проектирования системы (в частности,

сравнение индивидуальной разработки и применения готовых программных решений или типовых моделей);

- выбор подходов к обработке информации внутри системы.

Наиболее значимыми в этом контексте являются показатели, отражающие трудовые и финансовые затраты, а также срок возврата вложений в проект.

3.2 Показатели эффективности

Экономическая результативность проекта формируется на основе двух ключевых компонентов:

- косвенного эффекта, проявляющегося, к примеру, в росте выручки, расширении клиентской базы, сокращении производственных дефектов, уменьшении числа жалоб от потребителей, снижении расходов на материалы и сырьё, а также сокращении выплат по штрафным санкциям и другим потерям;
- прямого эффекта, выраженного в уменьшении трудозатрат и снижении финансовых издержек на реализацию процессов.

К трудовым показателям относятся:

1. Абсолютное снижение трудовых затрат (T):

$$T = T_0 - T_1, \quad (3.1)$$

T_0 – трудовые затраты на обработку информации по базовому варианту;

T_1 – трудовые затраты на обработку информации по предлагаемому варианту.

2. Коэффициент относительного снижения трудовых затрат (K_T):

$$K_T = T/T_0 * 100\% \quad (3.2)$$

3. Индекс снижения трудовых затрат или повышение производительности труда (Y_T):

$$Y_T = T_0 / T_1 \quad (3.3)$$

К числу стоимостных показателей относятся следующие параметры:

1. Величина абсолютного сокращения затрат (С).
2. Показатель относительного уменьшения издержек (K_C).
3. Индекс снижения затрат (Y_C), который рассчитывается по

аналогичным принципам.

Кроме того, требуется произвести расчет периода, за который инвестиции, вложенные в реализацию проекта автоматизированной обработки данных, окупятся ($T_{ок}$):

$$T_{ок} = КП / С, \quad (3.4)$$

где КП представляет собой совокупные расходы на разработку и внедрение проекта автоматизированной обработки информации.

В дальнейшем представлен расчет расходов, связанных с проектированием и внедрением информационной системы для учета деятельности в сфере дополнительного образования в МБОУ «Лицей №7». Эти затраты можно условно классифицировать на явные и скрытые. К явным (видимым) относятся расходы на приобретение лицензий, внедрение системы, её последующие обновления и техническое сопровождение. Скрытые (невидимые) затраты включают в себя расходы на закупку оборудования, дополнительное программное обеспечение, обучение сотрудников, а также возможные потери, вызванные отказами в работе системы.

3.3 Расчет экономической эффективности

Разрабатываемая информационная система предназначена исключительно для использования в МБОУ «Лицей №7», поэтому все расходы, связанные с её созданием и внедрением, носят разовый характер.

Так как при разработке системы не потребовалось приобретение

дополнительного оборудования (персональных компьютеров, периферии, ИБП и пр.), затраты на техническое оснащение в расчете стоимости проекта считаются равными нулю.

Таблица 3.1 – Затраты на разработку ИС.

Наименование работы	Затраты	
	кол-во/ставка за ед.	сумма затрат (руб.)
Аналитическая подготовка и исследование		
Поиск и сбор исходной информации	8 ч/55 руб	440
Изучение и систематизация полученных материалов	8 ч/55 руб	440
Определение границ автоматизируемой области	16 ч/55 руб	880
Подбор операционной среды и инструментов разработки	16 ч/55 руб	880
Составление технико-экономического обоснования и постановки задачи	10 ч/55 руб	550
Итого на этапе «Аналитическая подготовка и исследование»		3190
Концептуальное проектирование		
Формирование логической схемы системы и списка задач	16 ч/55 руб	880
Проектирование форм входных и выходных данных	16 ч/55 руб	880
Разработка алгоритмов решения задач и построение архитектуры	24 ч/55 руб	1320
Определение требований к техническому обеспечению проекта	6 ч/55 руб	330
Оценка ожидаемой экономической отдачи от внедрения	4 ч/55 руб	220
Итого на этапе «Концептуальное»		3630
Детальное проектирование		
Программная реализация проекта	360 ч/55 руб	19800
Подготовка эксплуатационной и технологической документации	60 ч/55 руб	3300
Итого на этапе «Детальное проектирование»		23100
Ввод системы в эксплуатацию		
Реализация подготовительных работ перед запуском системы	-	2000
Тестовое внедрение	-	800
Итого на этапе «Ввод системы в эксплуатацию»		2800
ВСЕГО	544 ч	32720

В качестве программного обеспечения используется операционная система не ниже Windows 7, среда разработки IDLE для языка Python, а также система управления базами данных SQLite.

Операционная система и офисный пакет уже установлены на персональных компьютерах учреждения, а используемая среда разработки является бесплатной. В связи с этим затраты на программное обеспечение в расчётах не учитываются.

Амортизация оборудования рассчитывается по линейному методу. При стоимости компьютера около 30 000 рублей и сроке службы в 5 лет, годовая амортизация составляет 20%. С учетом использования оборудования в течение 68 дней по 8 часов в день, сумма амортизационных отчислений, рассчитанных по формуле: $0,2 \times 30\,000 \times (68 / 364)$, составит 1120,88 рублей.

При стоимости электроэнергии 4,50 рубля за 1 кВт·ч, времени использования 544 часа и мощности потребления компьютера 0,35 кВт, затраты на электроэнергию, согласно расчету: $4,50 \times 0,35 \times 544$, составят 856,8 рублей.

Расходы, связанные с обучением сотрудников работе в информационной системе, составляют 2 000 рублей.

На основании приведённых данных общая сумма затрат на разработку и внедрение информационной системы составляет 32720 рублей.

Таким образом, совокупные затраты на разработку и внедрение информационной системы составляют 34 698 рублей, включая амортизацию, расходы на электроэнергию и обучение персонала. Предполагаемый срок полной реализации проекта – 68 дней.

Анализ экономической эффективности осуществляется путём сопоставления существующего и проектного вариантов организации технологического процесса. В ходе оценки рассматриваются и сравниваются затраты, необходимые для выполнения отдельных операций. Поскольку внедряемая информационная система охватывает не всю структуру

обработки, а только её отдельные элементы, анализу подлежат именно те этапы, которые подверглись изменению.

Заключения о степени экономической эффективности формируются на основании полученных расчетных экономических показателей.

К стоимостным показателям эффективности относятся:

Абсолютная экономия денежных затрат составляет:

$$\Delta C = C_0 - C_1 = 475 \text{ руб./день} - 165 \text{ руб./день} = 310 \text{ руб./день},$$

где C_0 – расходы на традиционную обработку данных (8 ч × 55 руб./ч + 35 руб. на канцтовары = 475 руб.);

C_1 – затраты при автоматизированной обработке (3 ч × 55 руб. = 165 руб.).

Коэффициент относительной экономии:

$$K_C = (\Delta C / C_0) \times 100\% = (310 / 475) \times 100\% \approx 65,3\%.$$

Индекс экономии затрат:

$$Y_C = C_0 / C_1 = 475 / 165 \approx 2,88.$$

К трудовым показателям эффективности относятся следующие расчёты:

Снижение трудозатрат в абсолютном выражении (ΔT) определяется как разность между временными затратами на выполнение операций до и после внедрения ИС:

$$\Delta T = 8 \text{ ч/день} - 3 \text{ ч/день} = 5 \text{ ч/день}.$$

Относительное сокращение трудозатрат рассчитывается по формуле:

$$K_T = (\Delta T / T_0) \times 100\% = (5 / 8) \times 100\% = 62,5\%.$$

Индекс повышения производительности труда:

$$Y_T = T_0 / T_1 = 8 / 3 \approx 2,67.$$

Оценка срока окупаемости:

С учётом того, что стоимость реализации проекта составляет 32 720 руб., а в месяце принято 21 рабочий день, можно рассчитать ежемесячные затраты как:

$$(32\,720 / 68 \text{ дней разработки}) \times 21 \text{ день} = 9\,240 \text{ руб./мес.}$$

Соответственно, срок окупаемости проекта определяется по формуле:

$$T_{\text{ок}} = 9\,240 / (310 \times 21) \approx 1,42 \text{ месяца.}$$

На основании представленных расчётов можно сделать вывод, что проект информационной системы окупается в среднем за полтора-два месяца после начала её использования. Это подтверждает экономическую целесообразность её внедрения

Разница в трудозатратах и стоимостных затратах приведены на рисунках 3.1 – 3.2.



Рисунок 3.1 – Разница в трудозатратах до и после внедрения информационной системы учета достижений внеучебной деятельности учащихся в МБОУ «Лицей №7»



Рисунок 3.2 – Разница в стоимостных затратах до и после внедрения информационной системы учета достижений внеучебной деятельности учащихся в МБОУ «Лицей №7».

Оценка экономической эффективности внедрения информационной системы «Учет работы дополнительного образования МБОУ «Лицей №7» показала, что её использование позволит значительно сократить затраты времени на документооборот, связанный с учётом учащихся, учетом мероприятий и их результатов, а также на подготовку необходимой отчетной документации.

Созданная база данных обеспечивает удобное хранение информации об учащихся и их внеучебных достижениях, позволяя оперативно находить необходимые сведения. Кроме того, внедрение системы существенно сократило временные затраты на оформление документации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы была успешно реализована поставленная цель – создана информационная система для учета внеучебных достижений учащихся образовательного учреждения.

В рамках выполнения проекта объектом исследования выступило Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Лицей №7».

Для достижения поставленной цели последовательно были решены следующие задачи:

- проведено исследование деятельности МБОУ «Лицей №7»;
- сформирована модель текущего состояния предметной области (AS IS) с целью выявления существующих проблем в информационных процессах;
- разработана модель будущего состояния (TO BE), отражающая оптимизированный процесс учёта внеучебной деятельности учащихся;
- выполнен анализ существующих программных решений, применимых в данной области;
- спроектирована и создана информационная система для учета достижений внеучебной деятельности учащихся;
- произведена оценка эффективности внедрения информационной системы в условиях работы МБОУ «Лицей №7».

Разработанная информационная система способствует повышению эффективности деятельности заместителя директора по учебно-воспитательной работе и педагогического состава за счёт сокращения времени, затрачиваемого на оформление документации, необходимой для учета достижений внеучебной деятельности обучающихся.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 404 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-19505-7. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/560976> – Загл. с экрана.
2. Долганова, О. И. Моделирование бизнес-процессов: учебник и практикум для вузов / О. И. Долганова, Е. В. Виноградова, А. М. Лобанова; под редакцией О. И. Долгановой. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 322 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-17914-9. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/560175> – Загл. с экрана.
3. Будник, Р. А. Правовое регулирование электронного документооборота: учебник для вузов / Р. А. Будник; под редакцией М. А. Федотова. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 68 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-19293-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/580608> – Загл. с экрана.
4. Брылев, А. А. Основы научно-исследовательской работы: учебник для вузов / А. А. Брылев, И. Н. Турчаева. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 206 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-15861-8. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/568436> – Загл. с экрана.
5. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование: учебник для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 477 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00229-4. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/560310> – Загл. с экрана.

6. Щербак, А. В. Информационная безопасность: учебник для вузов / А. В. Щербак. – 2-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 252 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-4299-6. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/569267> – Загл. с экрана.

7. Суворова, Г. М. Информационная безопасность: учебник для вузов / Г. М. Суворова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 277 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16450-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/567672> – Загл. с экрана.

8. Илюшечкин, В. М. Основы использования и проектирования баз данных: учебник для вузов / В. М. Илюшечкин. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 213 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-03617-6. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/559613> – Загл. с экрана.

9. Информационные технологии: учебник для вузов / В. В. Трофимов, О. П. Ильина, В. И. Кияев, Е. В. Трофимова; под редакцией В. В. Трофимова. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 546 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-18340-5. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/568880> – Загл. с экрана.

10. Экономический анализ: учебник для вузов – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 616 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-20049-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/568364> – Загл. с экрана.

11. Суворов, Э. В. Дифракционный структурный анализ: учебник для вузов / Э. В. Суворов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 342 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-17203-4. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/565589> – Загл. с экрана.

12. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 404 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-19505-7. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/560976> – Загл. с экрана.

13. Зенков, А. В. Информационная безопасность и защита информации: учебник для вузов / А. В. Зенков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 107 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16388-9. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/567915> – Загл. с экрана.

14. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и CASE-средства: учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. – 2-е изд., испр. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 280 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-01056-5. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/561899> – Загл. с экрана.

15. Сафонов, А. А. Цифровая трансформация образования: учебник и практикум для вузов / А. А. Сафонов, М. А. Сафонова. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 100 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-21363-8. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/569813> – Загл. с экрана.

16. Управление программными проектами: учебник для вузов / под редакцией Р. Ф. Маликова. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 167 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14329-4. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/567576> – Загл. с экрана.

17. Экономика информационных систем: учебник для вузов / А. Л. Рыжко, Н. А. Рыжко, Н. М. Лобанова, Е. О. Кучинская. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 176 с. – (Высшее

образование). – ISBN 978-5-534-05545-0. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/563467> – Загл. с экрана.

18. Чернышев, С. А. Основы программирования на Python: учебник для вузов / С. А. Чернышев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 349 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-17139-6. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/567821> – Загл. с экрана.

19. Анализ данных: учебник для вузов / под редакцией В. С. Мхитаряна. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 448 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-19964-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/560311> – Загл. с экрана.

20. Касьяненко, Т. Г. Анализ и оценка рисков в бизнесе: учебник для вузов / Т. Г. Касьяненко. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 456 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-18872-1. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/560259> – Загл. с экрана.

21. Устав муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Лицей №7», г. Рубцовск, 2025 – 18 с.