

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт математики, физики и информационных технологий
(наименование института полностью)

Кафедра Прикладная математика и информатика
(наименование)

09.04.03 Прикладная информатика
(код и наименование направления подготовки)

Информационные системы и технологии корпоративного управления
(направленность (профиль))

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

на тему «Моделирование автоматизированной системы контроля рабочего времени
профессорско-преподавательского состава вуза»

Студент

С.С. Никитин
(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Научный
руководитель

д.т.н, доцент, С.В. Мкртычев
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2020

Оглавление

Введение.....	4
Глава 1 Современное состояние проблемы контроля рабочего времени профессорско-преподавательского состава вуза	9
1.1 Методы и подходы к управлению деятельностью профессорско-преподавательского состава современного вуза	9
1.2 Формализация задачи контроля рабочего времени ППС вуза.....	12
1.3 Принципы построения и функциональность автоматизированных систем контроля рабочего времени	14
1.4 Программное обеспечение систем учета рабочего времени.....	19
1.4.1 Программа учета рабочего времени и продуктивности DeskTime	19
1.4.2 Программа автоматического учета рабочего времени CrocoTime.....	21
1.4.3 Программный продукт «Болид: СКУД и УРВ для 1С:Предприятие 8»	22
Глава 2 Разработка модели и алгоритма автоматизированной системы контроля рабочего времени ППС вуза.....	27
2.1 Разработка структурно-функциональной модели АСКРВ.....	27
2.2 Разработка логической модели АСКРВ	31
2.2.1 Диаграмма вариантов использования АСКРВ ППС вуза	33
2.2.2 Диаграмма классов АСКРВ ППС вуза.....	37
2.2.3 Диаграмма последовательности сценария контроля рабочего времени ППС вуза.	39
2.3 Выбор методики расчета потерь рабочего времени ППС	41
2.4 Алгоритм контроля рабочего времени ППС.....	44
Глава 3 Реализация автоматизированной системы контроля рабочего времени ППС вуза и оценка ее адекватности.....	46
3.1 Логическая архитектура АСКРВ ППС	48
3.2 Реализация компонентов АСКРВ ППС	49
3.2.1 Реализация СКУД.....	49
3.2.2 Реализация информационной системы управления	52

3.3 Тестирование программного обеспечения информационной системы управления АСКРВ ППС вуза.....	60
3.4 Оценка эффективности АСКРВ ППС вуза	64
Заключение	67
Список используемой литературы и используемых источников.....	69

Введение

В 2015 году в России была утверждена правительственная программа, целью которой стало создание условий для эффективного развития образования, отвечающего требованиям современного инновационного социально-ориентированного развития Российской Федерации.

В рамках данной программы был разработан комплексный проект по формированию в России сети опорных региональных университетов.

Одной из главных задач российского опорного вуза является повышение качества подготовки выпускников вуза, что позволит обеспечить их востребованность на городском и региональном рынках труда.

Для решения данной задачи в вузах создается система управления персоналом вуза, в рамках которой осуществляется управление деятельностью профессорско-преподавательского состава (ППС), непосредственно обеспечивающего реализацию программ обучения в вузе.

Система управления персоналом опорного университета представляет собой комплекс механизмов и средств, поддерживающих принятую в университете стратегию управления трудовой деятельностью ППС и обеспечивающих ее практическую реализацию.

Как показывает практика, одним из эффективных механизмов управления деятельностью персонала предприятия является контроль рабочего времени сотрудников.

Вместе с тем, решение данной проблемы для ППС вуза усложнено спецификой организацией его трудовой деятельности.

Для решения данной задачи необходимо разработать и внедрить в систему управления персоналом вуза автоматизированную систему контроля рабочего времени ППС, в основу которой должна быть положена модель, реализующая принятую в вузе концепцию эффективного управления деятельностью ППС.

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью разработки модели автоматизированной системы контроля рабочего времени

ППС вуза, обеспечивающей практическую реализацию концепции эффективного управления его деятельностью.

Объектом исследования магистерской диссертации является автоматизированная системы контроля рабочего времени ППС вуза.

Предметом исследования магистерской диссертации является модель автоматизированной системы контроля рабочего времени ППС вуза.

Целью работы является разработка модели автоматизированной системы контроля рабочего времени ППС вуза, обеспечивающей высокую эффективность управления его деятельностью.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

1. Провести обзор и анализ существующих моделей автоматизированных систем контроля рабочего времени ППС вуза.
2. Проанализировать методологические подходы к моделированию автоматизированных систем контроля рабочего времени ППС вуза.
3. Разработать модель и алгоритмы автоматизированной системы контроля рабочего времени ППС вуза.
4. Оценить эффективность автоматизированной системы контроля рабочего времени ППС вуза, реализованной на основе предлагаемой модели.

Гипотеза исследования: применение автоматизированной системы контроля рабочего времени ППС вуза, разработанной на основе предлагаемой в рамках диссертационного исследования модели, обеспечит повышение эффективности управления деятельностью ППС вуза.

Методы исследования. В процессе исследования использованы следующие подходы и методы: методы управления персоналом на основе контроля и мотивации сотрудников, методы и технологии проектирования информационных систем управления.

Новизна исследования заключается в разработке новой модели автоматизированной системы контроля рабочего времени ППС вуза.

Практическая значимость исследования заключается в возможности практического применения предлагаемой модели для построения

эффективной автоматизированной системы контроля рабочего времени ППС вуза.

Теоретической основой диссертационного исследования являются научные труды российских и зарубежных ученых, занимающихся проблемами моделирования информационных систем управления персоналом.

Основные этапы исследования: исследование проводилось с 2018 по 2020 год в несколько этапов:

На первом этапе (констатирующем этапе) – формулировалась тема исследования, выполнялся сбор информации по теме исследования из различных источников, проводилась формулировка гипотезы, определялись постановка цели, задач, предмета исследования, объекта исследования и выполнялось определение проблематики данного исследования.

Второй этап (поисковый этап) – в ходе проведения данного этапа осуществлялся анализ методологий моделирования автоматизированных систем контроля рабочего времени ППС вуза, была разработана модель автоматизированной системы контроля рабочего времени ППС вуза, проводилось написание и публикация научных статей по теме исследования в сборниках научных статей.

Третий этап (оценка эффективности) – на данном этапе осуществлялась оценка эффективности и проверка адекватности предлагаемой модели автоматизированной системы контроля рабочего времени ППС вуза, были сформулированы выводы о полученных результатах по проведенному исследованию.

На защиту выносятся:

1. Модель автоматизированной системы контроля рабочего времени ППС вуза.
2. Результаты проверки адекватности модели автоматизированной системы контроля рабочего времени ППС вуза.

По теме исследования опубликовано 3 статьи:

1. Костылев В.А., Никитин С.С. Облачная модель ИТ-инфраструктуры современного вуза // В сборнике: Прикладная математика и информатика: современные исследования в области естественных и технических наук. Материалы V Международной научно-практической конференции (школы-семинара) молодых ученых. С. 405-406.

2. Никитин С.С., Алексеев И.С. Методологические подходы к управлению сервисными ИТ-подразделениями вуза // В сборнике: Прикладная математика и информатика: современные исследования в области естественных и технических наук. Материалы V Международной научно-практической конференции (школы-семинара) молодых ученых. 2019. С. 420-422.

3. Костылев В.А., Никитин С.С. Автоматизация службы технической поддержки вуза // В сборнике: Прикладная математика и информатика: современные исследования в области естественных и технических наук. Материалы VI Международной научно-практической конференции (школы-семинара) молодых ученых. 2020 (принята к публикации).

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы.

В первой главе рассматривается современное состояние проблемы контроля рабочего времени ППС вуза.

Описаны методы и подходы к управлению деятельностью ППС современного вуза. Выполнена формализация задачи контроля рабочего времени ППС вуза. Дан обзор и анализ существующих ИТ-решений автоматизированной системы контроля рабочего времени ППС вуза. Обоснована актуальность разработки новой автоматизированной системы контроля рабочего времени.

Во второй главе представлена разработка модели и алгоритма автоматизированной системы контроля рабочего времени ППС вуза.

Разработана структурно-функциональная модель системы. Разработаны базовые диаграммы UML логической модели системы. Выбрана методика

расчета потерь рабочего времени ППС вуза. Разработан алгоритм контроля рабочего времени ППС вуза.

Третья глава посвящена реализации автоматизированной системы контроля рабочего времени ППС вуза на основе разработанной модели системы.

Разработана логическая архитектура автоматизированной системы контроля рабочего времени. Выполнена реализация компонентов автоматизированной системы контроля рабочего времени: системы контроля управления доступом и информационной системы управления. Описан процесс тестирования информационной системы управления. Выбран метод оценки эффективности и обоснована адекватность разработанной модели автоматизированной системы контроля рабочего времени.

В заключении приводятся результаты исследования.

Работа изложена на 71 странице и включает 29 рисунков, 8 таблиц, 31 источник.

Глава 1 Современное состояние проблемы контроля рабочего времени профессорско-преподавательского состава вуза

1.1 Методы и подходы к управлению деятельностью профессорско-преподавательского состава современного вуза

Проблематика управления персоналом в социальных и экономических системах рассмотрена в работах российских и зарубежных ученых Д.А. Новикова, С.В. Мкртычева, М. Армстронга, П. Друкера и др.

Вопросам контроля рабочего времени, как одного из механизмов управления персоналом в вузах, посвящены работы Т.Е. Исаевой, Е.А. Ковалевой, М.В. Курбатовой, S.A. Kumbhar, А.М. Шипиловой и др.

Ключевой задачей управления деятельностью профессорско-преподавательского состава (ППС) вуза является повышение эффективности образовательной деятельности, которая приведет к общему повышению качества подготовки выпускников и, как следствие, обеспечит их конкурентоспособность на городском и региональном рынках труда.

В работе [16] рассмотрено несколько моделей оценки эффективности персонала вуза, базирующихся на стратегии организации:

- система сбалансированных показателей (BSC);
- модель BSC-Мейсела;
- EFQM (European Foundation for Quality Management) – модель Европейского фонда управления качеством, призванная стимулировать организации совершенствовать качество выпускаемой продукции и качество управления;
- пирамида эффективности;
- модели, основанные на интеграции нескольких моделей и др.

Однако все указанные модели представляются недостаточно полными, если в них не учитывается степень и характер влияния на эффективность

профессиональной деятельности ППС такого фактора, как учебная нагрузка преподавателя вуза [9].

Как показал анализ литературы, в системах управления деятельностью ППС преобладают подходы, использующие механизмы мотивации и материального стимулирования преподавателей [29, 34].

К ним, в частности, относятся подходы, основанные на применении в качестве KPI (Key Performance Indicator) деятельности ППС показателя выполнения установленного объема педагогической нагрузки.

В этой связи для управления эффективностью ППС используются, в том числе, механизмы учета и внешнего контроля рабочего времени преподавателей.

На рисунке 1 изображена иерархия составляющих эффектов внедрения системы внешнего контроля деятельности ППС [13].

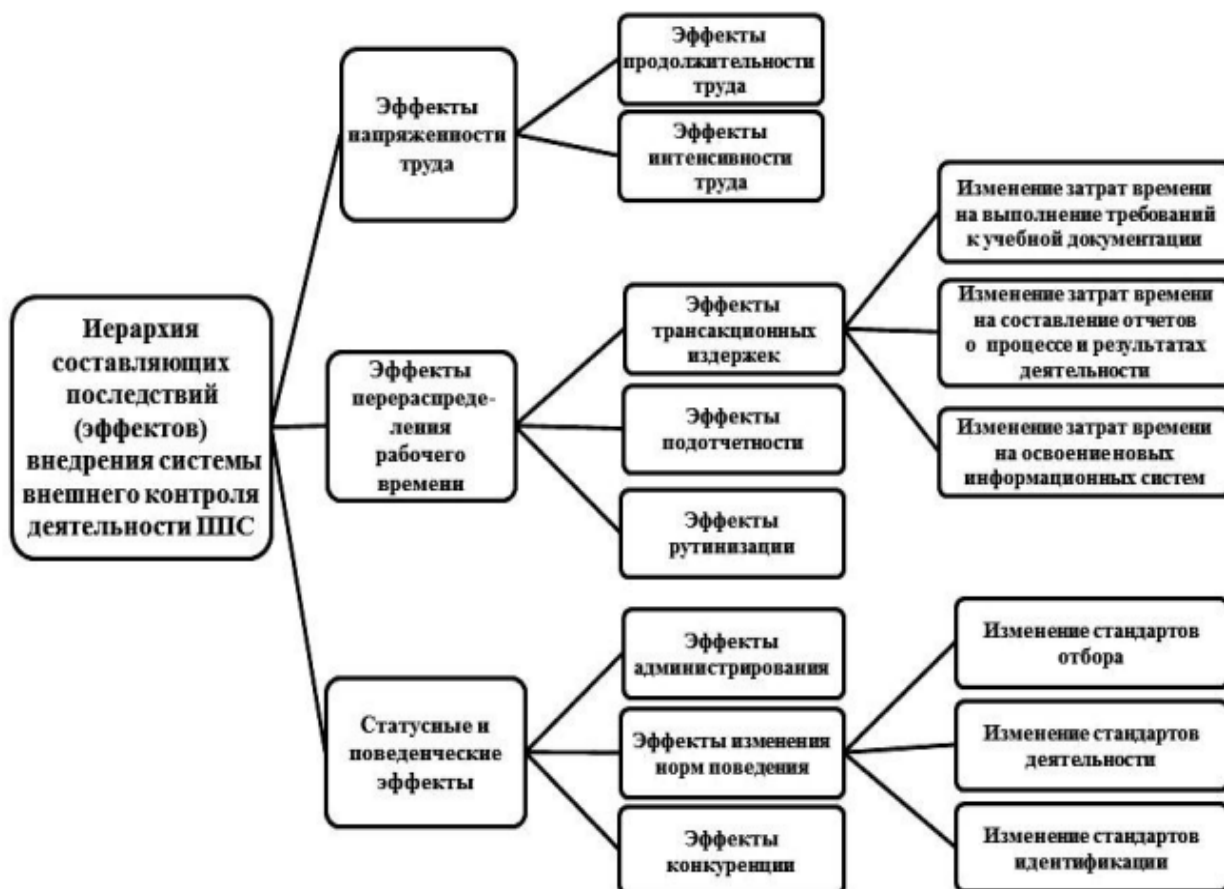


Рисунок 1 - Иерархия составляющих эффектов внедрения системы внешнего контроля деятельности ППС

Как следует из рисунка, одним из результатов внедрения системы внешнего контроля деятельности ППС является эффект перераспределения его рабочего времени.

Однако такое перераспределение не снижает потерь от неэффективного использования рабочей нагрузки преподавателей.

Стоит отметить, что во многих работах обращается внимание на специфику труда ППС вуза, которую необходимо принять во внимание при реализации такой модели управления.

Так, согласно российскому трудовому законодательству продолжительность рабочего времени ППС образовательных учреждений не может превышать 36 часов в неделю [25].

Соответственно объем учебной нагрузки должен определяться типовым положением об образовательном учреждении соответствующего типа и вида, которое утверждает уполномоченный Правительством РФ федеральный орган исполнительной власти [12].

Следует отметить, что учебная нагрузка поддается нормированию.

Для обеспечения выполнения учебной нагрузки преподавателей составляется расписание занятий.

Расписание занятий - вид календаря, для которого указана информация о предстоящих (планируемых) занятиях.

Расписание занятий оформляется обычно в виде таблицы.

Расписание занятий в вузе служит для сведения в единую взаимосвязанную систему студентов (обычно в виде учебных групп), ППС, учебных предметов и назначенных для проведения занятий мест - аудиторий [21].

В каждом вузе расписание занятий составляется в соответствии с принятым Положением о порядке составления расписания.

Контроль за соблюдением расписания преподавателями осуществляется учебно-методическим отделом вуза.

Вместе с тем, необходимо констатировать недостаток работ, посвященных проблеме разработки и внедрения систем контроля рабочего времени ППС вуза.

1.2 Формализация задачи контроля рабочего времени ППС вуза

Для оценки эффективности деятельности преподавателя используем коэффициент потерь рабочего времени.

Потери рабочего времени - временной промежуток, в течении которого работник (преподаватель) отсутствует на рабочем месте, либо занимается не продуктивной для предприятия (вуза) деятельностью [17].

Для контроля рабочего времени ППС принимаем во внимание потери рабочего времени, обусловленные нарушениями трудовой деятельности преподавателем.

Соответственно коэффициент потерь рабочего времени K_L рассчитывается по следующей формуле:

$$K_L = H_L / H_W, \quad (1)$$

где:

H_L – потери рабочего времени преподавателя в академических часах за отчетный период (неделя или месяц);

H_W – учебная нагрузка преподавателя в академических часах за отчетный период (неделя, месяц).

Следует напомнить, что продолжительность академического часа в России составляет 45 мин.

Таким образом, задачу контроля рабочего времени преподавателя можно формализовать как задачу оптимизации вида:

$$K_L \rightarrow \min \quad (2)$$

при ограничениях на продолжительность рабочего времени ППС в соответствии трудовым законодательством РФ.

Следует отметить, что использование данного коэффициента в системе КРІ может быть различным и зависит от степени важности данного показателя в конкретный период времени.

Так, например, если фиксируется значительное количество пропусков или опозданий преподавателей на занятие, то целесообразно показатель потерь рабочего времени сделать блокирующим.

То есть от выполнения данного показателя будет зависеть размер премии по другим показателям:

$$P_i=(1-K_L)*(S_1+S_2+\dots+S_n), \quad (3)$$

где:

– P_i – размер премии по i -й группе показателей (например, по образовательной деятельности);

– S_j – размер премии по j -му ($j=1,2,\dots,n$) показателю i -й ($i=1,2,\dots,l$) группы показателей.

Коэффициент потерь рабочего времени может быть самостоятельным показателем в системе КРІ.

Тогда размер премии по группе показателей может иметь вид:

$$P_i=(1-K_L)*W+(S_2+\dots+S_n), \quad (4)$$

где:

– P_i – размер премии по i -й группе показателей (например, по образовательной деятельности);

– W – сумма средств, выплачиваемая при $K_L=0$

– S_j – размер премии по j -му показателю i -й группы показателей.

Для решения данной задачи предлагается использовать автоматизированную систему контроля, которая реализует механизм контроля рабочего времени ППС вуза.

На рисунке 2 изображена модель контура управления деятельностью преподавателей с помощью автоматизированной системы, реализующей механизм контроля рабочего времени ППС вуза.



Рисунок 2 – Контур управления деятельностью ППС вуза

К данными для учета рабочего времени относятся коды доступа преподавателей, привязанные к их табельным номерам.

Таким образом, для реализации предлагаемого подхода к управлению деятельностью преподавателей необходимо использовать механизм контроля рабочего времени ППС вуза с помощью соответствующей автоматизированной системы [15].

1.3 Принципы построения и функциональность автоматизированных систем контроля рабочего времени

Системы контроля рабочего времени (Time-tracking system) – это категория компьютерного программного обеспечения, которое позволяет фиксировать время, потраченное сотрудниками предприятия на выполнение

задач или проектов. Программное обеспечение используется во многих отраслях, включая тех, кто работает фрилансерами и почасовыми работниками. Он также используется профессионалами, которые выставляют счета своим клиентам по часам. К ним относятся юристы, бухгалтеры и др. [36].

Программный инструментарий для отслеживания времени можно использовать отдельно или интегрировать с другими приложениями, такими как программное обеспечение для управления проектами, управление кадрами и бухгалтерский учет.

Программное обеспечение для отслеживания времени является электронной версией традиционного бумажного расписания. Помимо программного обеспечения для учета рабочего времени, программное обеспечение для отслеживания времени также включает в себя программное обеспечение для регистрации времени, которое использует мониторинг активности пользователя для записи действий, выполняемых на компьютере, и времени, затраченного на каждую задачу.

Структурная схема типовой автоматизированной системы контроля рабочего времени (АСКРВ) представлена на рисунке 3.

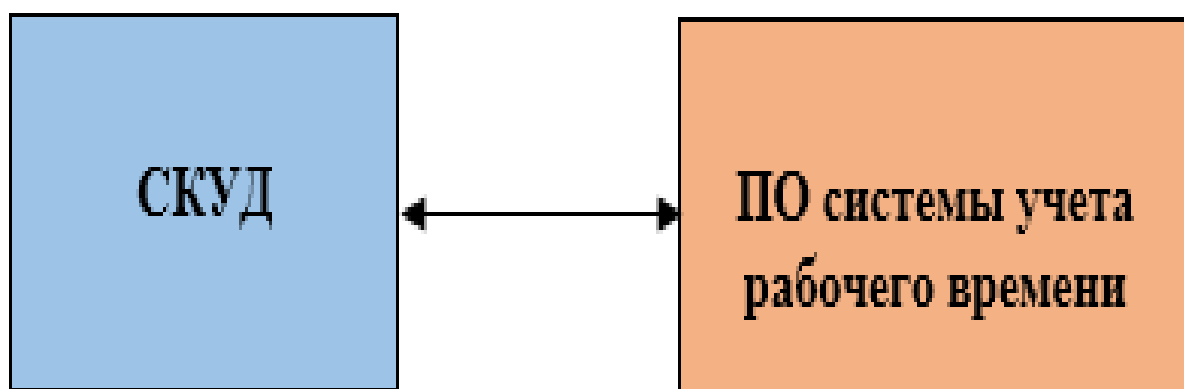


Рисунок 3 – Структурная схема типовой АСКРВ

Ключевым компонентом АСКРВ является системам контроля и учета доступа (СКУД).

СКУД (*Physical Access Control System, PACS*) — это совокупность программно-аппаратных технических средств контроля и средств управления, имеющих целью ограничение и регистрацию входа-выхода объектов (людей, транспорта) на заданной территории через различные точки прохода [28].

Информационное обеспечение СКУД – это совокупность единой системы классификации и кодирования информации, унифицированных систем документации, схем информационных потоков, методология построения баз данных СКУД.

Программное обеспечение СКУД – совокупность программ, используемых для управления СКУД.

Устройства и системы контроля доступа являются важной частью каждой системы безопасности.

В крупномасштабной системе безопасности могут присутствовать генераторы сигналов тревоги о проникновении, сигналы тревоги при выходе, охранное наблюдение, охранники и патрули, физические барьеры и турникеты, а также множество других устройств и систем.

Совокупные преимущества этих элементов составляют эффективную СКУД.

В настоящее время доступны различные системы и устройства контроля доступа, объединенные преимуществами которых составляют эффективную СКУД [30].

Как показывает практика, в крупных организациях социально-экономической сферы, таких как вузы, применяется сетевая модель СКУД с организацией доступа на территорию с помощью пластиковых банковских карт.

Архитектура сетевой СКУД представлена на рисунке 4 [26].

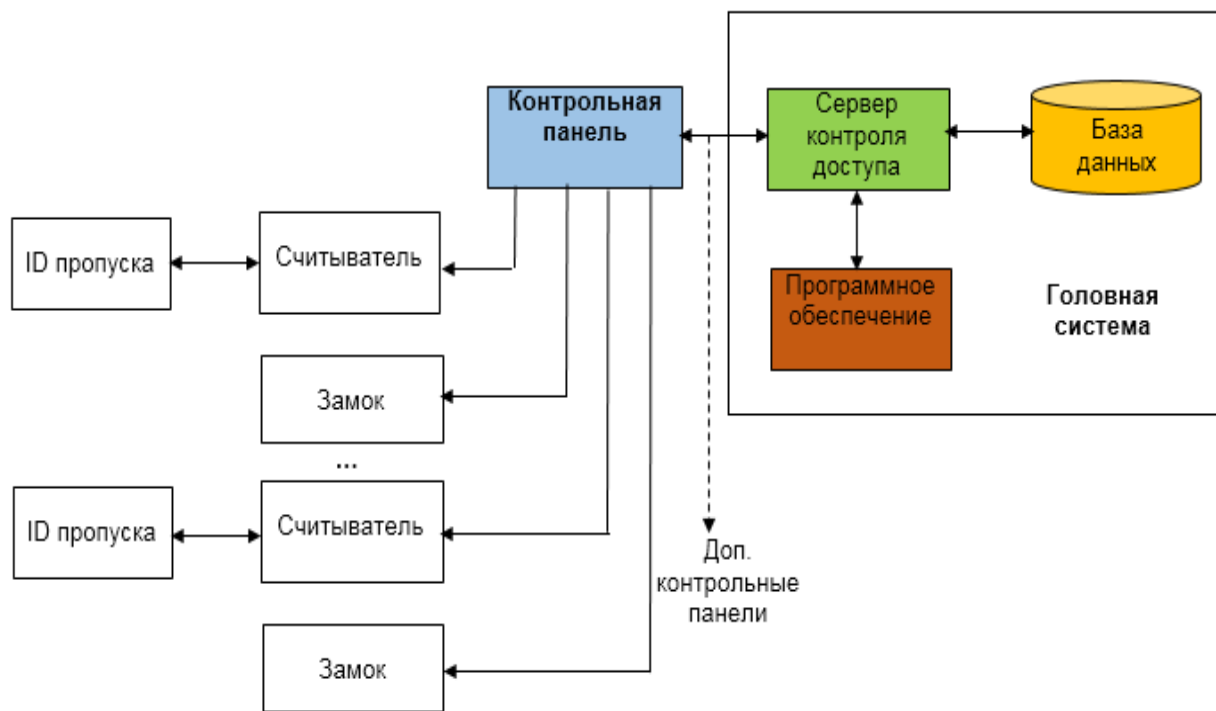


Рисунок 4 – Архитектура сетевой СКУД

Физическая модель сетевой СКУД изображена на рисунке 5.



Рисунок 5 – Физическая модель сетевой СКУД

С точки зрения программной инженерии СКУД — это комплекс технических средств, применяемых в рамках определённой схемы взаимодействия.

Каждый узел системы может существенно расширять её функции и возможности, поэтому необходимо рассмотреть детали типовых конфигураций [23].

Возможны два варианта построения сетевой СКУД:

1) СКУД с распределённой сетью — в каждой охранной зоне устанавливается собственный контроллер, который управляет ограниченным числом считывателей и замков (как правило до четырёх). Контроллер принимает информацию от считывателя по специальному протоколу (обычно используется *wiegand*) и сообщается с другими контроллерами системы через интерфейс RS-485 или RS-232. Данные о пользователях и общий журнал системы также хранятся в распределенной форме;

2) СКУД с централизованной сетью — топология с одним центральным блоком управления, от которого по лучевой схеме разведены провода последовательного интерфейса к каждой охраняемой зоне. Для считывания данных и исполнения команд системы на каждой точке контроля установлен коммутатор, который по сути является комбинированным преобразователем сигнала. Отличие такой схемы в том, что коммутаторы дешевле контроллеров, дополнительный плюс — централизованное хранение данных, обеспечивающее высокую устойчивость к взлому. Однако из-за сложной иерархии сети и наличия множества промежуточных узлов быстродействие централизованной СКУД как правило ниже.

Необходимо учесть, что возможности современной СКУД крайне разнообразны.

Из элементов системы, с которыми происходит непосредственное взаимодействие пользователя, можно выделить считыватели (RFID, магнитные карты и ключи, радиобрелоки), а также запирающие устройства (замки, шлагбаумы, турникеты).

В отдельных случаях требуется установка дополнительных датчиков положения двери и ригеля замка. Также, поскольку контроль доступа обычно односторонний, с обратной стороны от преграды обычно устанавливают не считыватель, а обычную кнопку принудительного открывания.

Любая СКУД может подключаться к терминалу для администрирования, в роли которого чаще всего выступает персональный компьютер. Такой способ управления позволяет оперативно вносить изменения в базу: определять круг лиц с доступом в ту или иную зону контролируемого объекта, устанавливать дополнительные ограничения, следить за журналом событий.

1.4 Программное обеспечение систем учета рабочего времени

1.4.1 Программа учета рабочего времени и продуктивности DeskTime

DeskTime (далее - система) – это полностью автоматическое программное обеспечение для учета времени и продуктивности, которое поможет руководителю выявить неэффективные стили работы сотрудников.

По мнению вендора, используя DeskTime, руководитель можете достичь максимальной эффективности работы коллектива, отказаться от ручного заполнения таблиц учета рабочего времени и составлять точные отчеты для клиентов или совета директоров компании [18].

DeskTime позволяет выявлять непродуктивные подходы к работе, которые могут препятствовать развитию компании.

В системе имеется возможность формирования ежедневного, еженедельного или ежемесячного отчета о наиболее продуктивных сотрудниках и о тех, кто может нуждаться в дополнительном надзоре.

Полная функциональность системы представлена на рисунке 8.

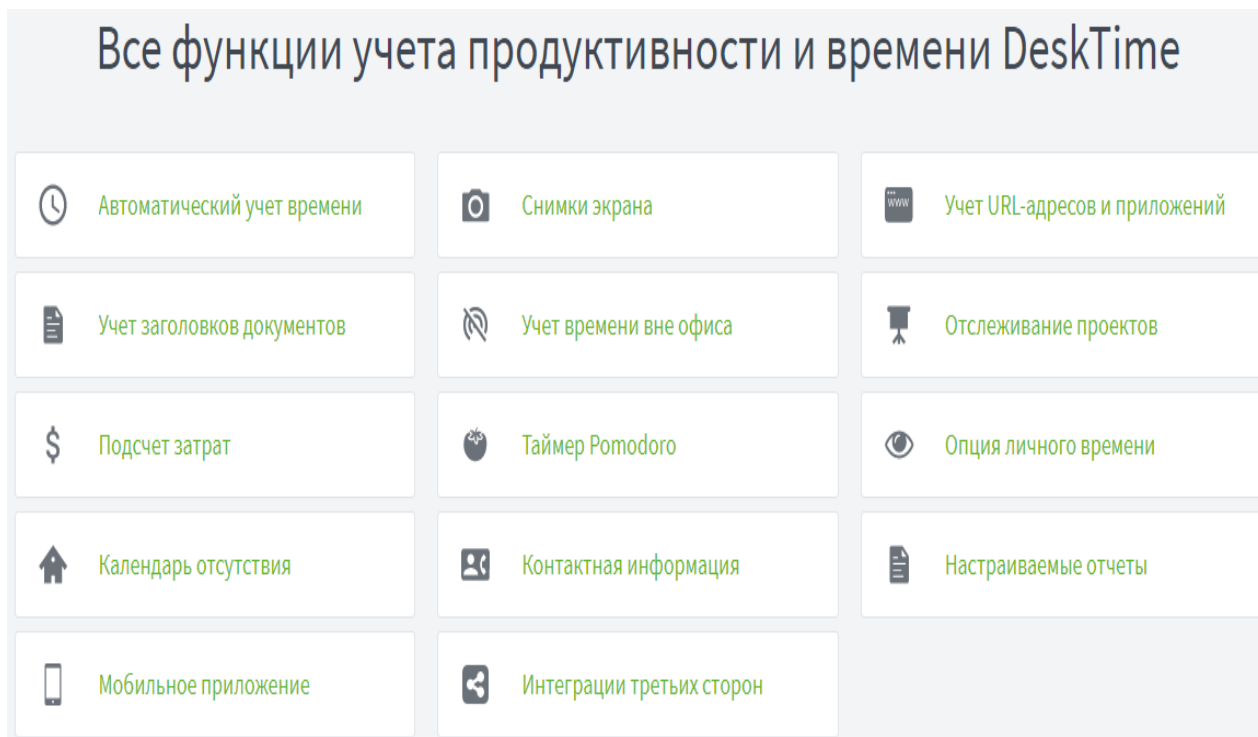


Рисунок 8 – Функциональная панель системы DeskTime

Основные задачи, которые позволяет решить система:

– выявление неэффективных стилей работы. DeskTime позволяет выявлять непродуктивные подходы к работе, которые могут препятствовать развитию компании. Имеется возможность создания ежедневного, еженедельного или ежемесячного отчета о наиболее продуктивных сотрудниках и о тех, кто может нуждаться в дополнительном надзоре;

– учет рабочего времени и анализ продуктивности для удаленных сотрудников. При эффективном управлении удаленные работники могут стоить компании меньше, чем сотрудники, работающие на территории предприятия. Имеется возможность контроля за удаленными сотрудниками, используя функции учета времени и снимки экранов, и экономить деньги, оплачивая только часы продуктивной работы.

– функция личного времени. Данная опция обеспечивает сотрудникам условия приватности — когда данная функция включена, отслеживание деятельности отключается. Работодатель не будет видеть,

какими веб-сайтами пользуются люди в личное время. Он будет видеть только общее количество личного времени, используемого в рабочие часы.

– настройки рабочего времени. Некоторые сотрудники берут компьютеры домой, некоторые работают удаленно, а другие предпочитают оставаться после работы, чтобы заняться личными проектами. Для этого имеется возможность отключения учета времени после окончания рабочего дня, на выходных и во время отпуска.

Система реализована в виде облачного сервиса и распространяется на условиях аренды.

1.4.2 Программа автоматического учета рабочего времени CrocoTime

Программа автоматического учета рабочего времени CrocoTime (далее – программа) обеспечивает автоматический мониторинг рабочего времени за компьютером, создание цифровой фотографии рабочего дня, учет встреч и звонков [2] (рисунок 9).

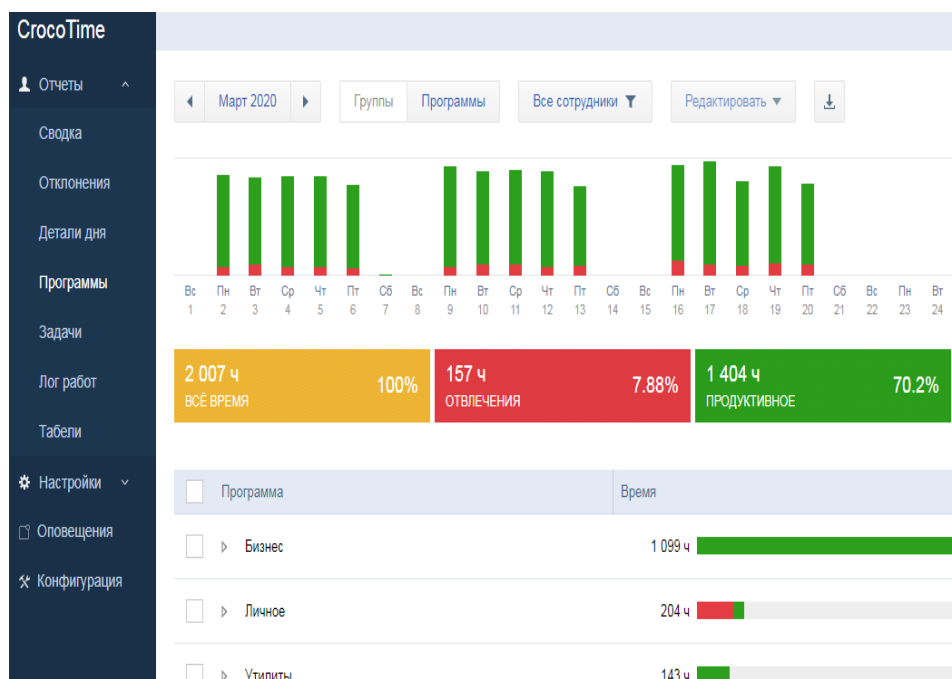


Рисунок 9 – Окно сводки учета рабочего времени CrocoTime

Программа реализует следующую функциональность:

- отработанное время. Диаграмма активности покажет время минимальной и максимальной загрузки сотрудников. Доступна статистика по дням в рамках недели или месяца, а также статистика по часам в рамках одного дня;

- фотография рабочего дня. Структура дня подробно подскажет, чем и когда занимался сотрудник, а также какие программы он использовал. Очень удобно для контроля работы удаленных специалистов;

- анализ процессов. Имеет возможность создания отчета по программам и сайтам - удобный инструмент для анализа бизнес-процессов компании;

- функция тайм-трекинга. Позволяет подсчитать время на проект, конкретные задачи в рамках проекта и оценить вклад каждого из участников.

- таблицы учета. Программа автоматически формирует таблицы учета рабочего времени. Данные о рабочем графике, отгулах, отпусках и больничных могут заноситься как вручную, так и посредством интеграции с кадровыми системами.

Как утверждает вендор, имеется возможность интеграции программы с IP-телефонией, календарями, pos-терминалами/турникетами.

Реализованы облачная и локальная версии программы.

1.4.3 Программный продукт «Болид: СКУД и УРВ для 1С: Предприятие 8»

Программный продукт «Болид: СКУД и УРВ для 1С: Предприятие 8», (далее – программа), представляет собой внешнюю обработку 1С и предназначен для организации учёта рабочего времени сотрудников на больших и малых предприятиях на базе технологической платформы «1С: Предприятие» версии 8.2 и 8.3 [20].

Программа позволяет регистрировать проходы сотрудников в здание предприятия через турникеты в режиме реального времени и на основании полученных данных вести учёт рабочего времени.

Типовая схема работы системы учета рабочего времени представлена на рисунке 10.

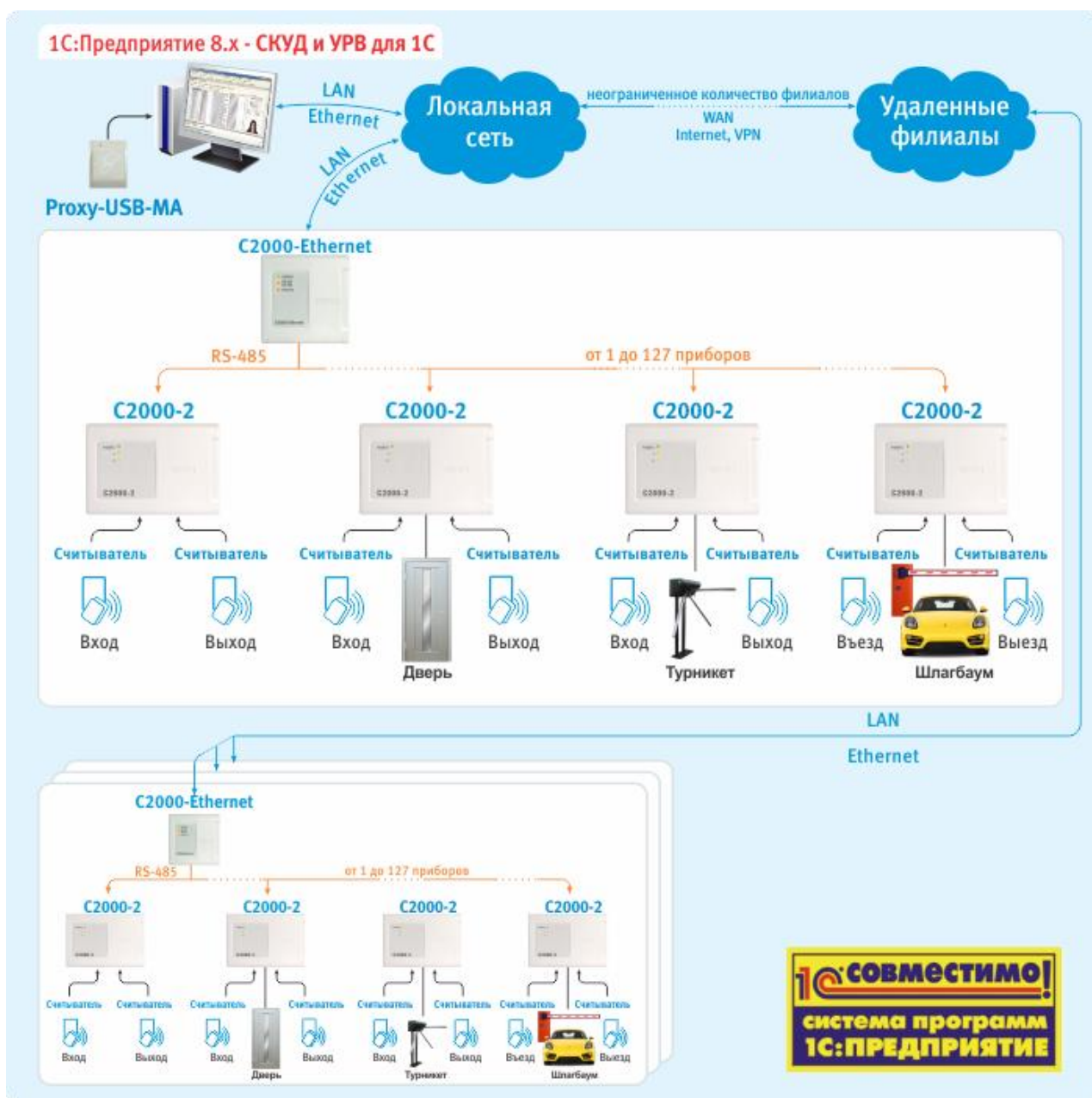


Рисунок 10 – Типовая схема работы системы учета рабочего времени

Программа работает на базе технологической платформы «1С: Предприятие 8» и имеет следующую функциональность:

- позволяет регистрировать проходы сотрудников через точки доступа (двери и турникеты);
- сохранять протокол «входов-выходов» сотрудников в файлах на каждый день по отдельности;
- назначать сотрудникам организации ключи и уровень доступа (управлять доступом сотрудников);
- выполнять задания записи ключей доступа в контроллеры;
- управлять доступом сотрудников по сценарию, написанному на языке 1С (централизованный доступ);
- выполнять учет рабочего времени по данным проходов сотрудников;
- формировать и заполнять стандартный табель учета рабочего времени реальными данными о проходах сотрудников на рабочие места.

Программа не является самостоятельным отдельным программным продуктом, она используется совместно с «Сервисом УРВ», а также, с «Интерфейсом работы с приборами по протоколу Орион 2», далее «Орион2-интерфейс».

Анализ известного ПО систем учета рабочего времени показал, что все они обеспечивают информационную поддержку задач автоматизированного контроля рабочего времени персонала предприятий социально-экономической сферы.

Вместе с тем, для применения данного ПО для автоматизированного контроля ППС вуза потребуется его адаптация к специфике учета и контроля рабочего времени преподавателей в конкретном вузе, что может быть связано со значительными затратами.

Для сравнительного анализа характеристик ПО для автоматизированного контроля ППС вуза используем таблицу 1.

Критерии оценивания:

- 0 – полное несоответствие требованиям;
- 1 – значительное несоответствие требованиям;
- 2 – для соответствия требования необходима значительная доработка;
- 3 – для соответствия требования необходима незначительная доработка;
- 4 – незначительное несоответствие требованиям;
- 5 – полное соответствие требованиям.

Таблица 1 – Сравнительный анализ ПО для автоматизированного контроля ППС вуза

Характеристика (1-5)	DeskTime	СrocoTime	СКУД и УРВ для 1С:Предприятие 8
низкая стоимость владения	2	2	4
простота адаптации к специфике учета и контроля рабочего времени ППС в вузе	2	2	3
простота интеграции в КИС вуза	2	2	3
Итого	6	6	10

Как показал анализ, ни одна из рассмотренных систем не соответствует установленным критериям.

В этой связи представляет актуальность разработка модели АСКРВ, реализация которой позволит решить данную проблему.

Вместе с тем, анализ подтвердил возможность применения решения «УРВ для 1С: Предприятие 8» в качестве платформы для реализации программы автоматизированного контроля ППС в вузах, использующих продукты компании 1С для автоматизации задач управления кадрами.

Выводы к первой главе

1. Ключевой задачей управления ППС вуза является повышение эффективности его деятельности, которая приведет к общему повышению качества подготовки выпускников и, как следствие, обеспечит их конкурентоспособность на городском и региональном рынках труда. Для

оценки эффективности деятельности преподавателя используется коэффициент потерь рабочего времени.

2. Для реализации подхода к управлению деятельностью преподавателей на основе коэффициента потерь рабочего времени необходимо использовать механизм контроля рабочего времени ППС вуза и реализовать его с помощью АСКРВ.

3. Структурная схема типовой АСКРВ состоит из СКУД и ПО учета рабочего времени ППС вуза.

4. Для автоматизированного контроля ППС вуза потребуется адаптация известного ПО к специфике учета и контроля рабочего времени преподавателей в конкретном вузе, что может быть связано со значительными затратами. В этой связи представляет актуальность разработка модели АСКРВ, реализация которой позволит решить данную проблему.

5. Анализ подтвердил возможность применения решения «УРВ для 1С: Предприятие 8» в качестве платформы для реализации программы автоматизированного контроля ППС в вузах, использующих продукты компании 1С для автоматизации задач управления кадрами.

Глава 2 Разработка модели и алгоритма автоматизированной системы контроля рабочего времени ППС вуза

В программной инженерии в процессе проектирования информационная система на стадии моделирования представляется в виде комплекса трех моделей: концептуальной, логической и физической [10].

Рассмотрим процессы разработки каждой из вышеперечисленных моделей АСКРВ ППС вуза.

2.1 Разработка структурно-функциональной модели АСКРВ

Концептуальное моделирование можно рассматривать как деятельность, связанную с получением знаний о желаемой функциональности системы.

Концептуальная схема информационной системы - это спецификация ее функциональных требований. В области концептуального моделирования существует ряд подходов, в которых разработка концептуальной модели делится на две взаимосвязанные части:

1) структурная схема. Состоит из набора понятий, используемых в конкретной области, которая составляет концептуализацию (то есть онтологию) области;

2) поведенческая схема. казывает действительные изменения в состоянии домена вместе с действиями, которые может выполнять система (изменения в состоянии домена являются событиями домена, а запрос на выполнение действия является событием запроса действия).

Концептуальная схема программной системы должна включать знания о предметной области и функциях, которые должна выполнять система, чтобы иметь возможность выполнять три основные функции программной системы:

- функция памяти – способность поддерживать представление о состоянии предметной области;

- информационная функция – способность предоставлять информацию о состоянии предметной области;

- функция деятельности – способность выполнять действия, которые изменяют состояние предметной области.

Состояние предметной области состоит из набора соответствующих свойств. Значение соответствующих свойств домена зависит от цели, для которой построена система.

При концептуальном моделировании информационных систем предполагается, что предметная область состоит из ряда объектов и отношений между ними, которые классифицируются на понятия.

Состояние определенной предметной области состоит из набора объектов, набора отношений и набора понятий, в которые классифицируются эти объекты и отношения.

Для функционального моделирования, как правило, используются методологии структурного анализа и проектирования IDEF0 и DFD.

При всех своих достоинствах указанные методологии считаются устаревшими и имеющими ограничения для моделирования систем управления.

Для разработки концептуальной модели АСКРВ ППС вуза используем метод структурно-функционального моделирования.

Структурно-функциональная модель в системной инженерии, программной инженерии и компьютерных науках - это структурированное представление функций (действий, действий, процессов, операций) в моделируемой системе или предметной области [27].

Структурно-функциональные модели представляются обычно в виде блок-схем, диаграммы, таблицы и др. объектов, дополненных специальными правилами их объединения и преобразования.

Для построения структурно-функциональной модели АСКРВ использована блок-схема.

Блок-схема - это специализированная высокоуровневая блок-схема, используемая в инженерии.

Она применяется для разработки новых систем или для описания и улучшения существующих. Структура блок-схемы обеспечивает общий обзор основных компонентов системы, ключевых участников процесса и важных рабочих отношений.

Блок-схемы обеспечивают высокоуровневое представление о системе для быстрого определения точек зрения или проблемных точек.

Из-за высокого уровня перспективы она может не обеспечивать уровень детализации, необходимой для более всестороннего планирования или реализации.

Блок-схема особенно полезна для представления входов и выходов системы, что обусловило ее применение для моделирования АСКРВ.

Структурно-функциональная модель АСКРВ ППС в виде блок-диаграммы представлена на рисунке 11.

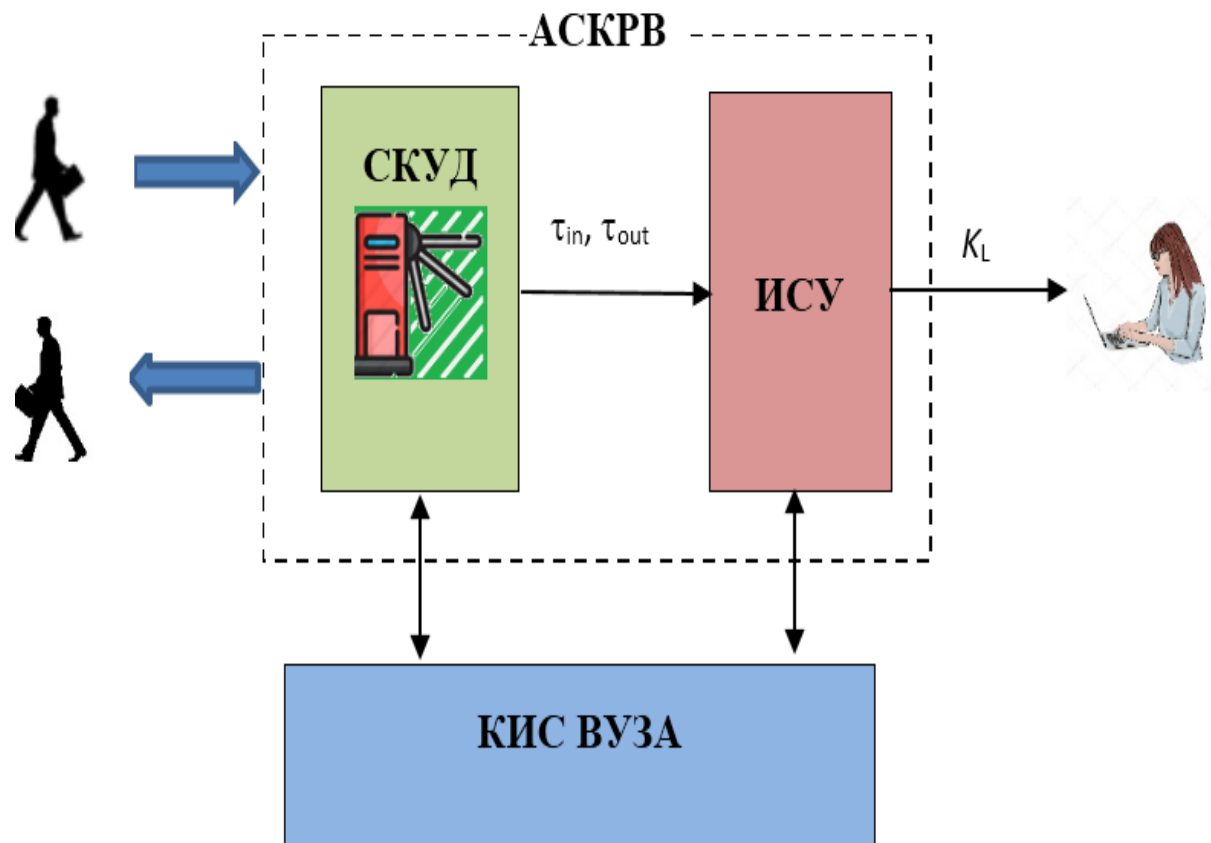


Рисунок 11 – Структурно-функциональная модель АСКРВ ППС вуза

АСКРВ состоит из следующих компонентов:

1) СКУД, обеспечивающая помимо функций автоматизации допуска ППС на территорию университета генерацию данных для контроля его рабочего времени,

где:

τ_{in} – время входа в здание университета;

τ_{out} - время выхода из здания университета.

2) ИСУ – информационная система управления, ключевой задачей которой является представление данных учета рабочего времени в виде, позволяющем сотрудникам УМО вуза принять правильные управленческие решения по формированию стимулирующих вознаграждений для ППС.

АСКРВ интегрирована в корпоративную информационную систему (КИС) вуза.

2.2 Разработка логической модели АСКРВ

Логическая модель АСКРВ - это статическое представление объектов и классов, которые составляют пространство проектирования и анализа системы.

Иными словами, логическая модель, как модель классов является более строгой и ориентированной на дизайн моделью.

Понятие логической модели информационной системы тесно связано с ее программной архитектурой.

Логическое проектирование – это концептуальный, абстрактный дизайн. Разработчик еще не имеет дело с физическими деталями реализации. Он имеет дело только с определением типов информации, которая ему нужна.

Процесс логического проектирования данных включает в себя организацию данных в ряд логических отношений, называемых сущностями и атрибутами.

На уровне программной архитектуры системы логическая модель определяет спецификацию объектно-ориентированных классов и связи между ними.

Для логического моделирования ИСУ используются технологии, основанные на применении языка визуального моделирования UML [22].

Унифицированный язык моделирования (UML) - это объединение лучших практик унифицированного моделирования, которые были созданы на протяжении многих лет при использовании языков моделирования.

UML позволяет нам представлять широко варьирующиеся аспекты программной системы (например, требования, структуры данных, потоки

данных и информационные потоки) в единой структуре с использованием объектно-ориентированных концепций [14].

UML не привязан к конкретному инструменту разработки, конкретному языку программирования или конкретной целевой платформе, на которой должна быть разработана система.

UML также не предлагает процесс разработки программного обеспечения. Он фактически разделяет язык моделирования и метод моделирования. Последний может быть определен на уровне проекта или предпочтениями разработчика.

Тем не менее, языковые концепции UML поддерживают итеративный и инкрементальный процесс.

Использование в программном обеспечении UML может использоваться последовательно во всем процессе разработки программного обеспечения.

На всех этапах разработки одни и те же языковые концепции могут использоваться в одних и тех же обозначениях.

Таким образом, модель может быть усовершенствована поэтапно (@class).

В UML модель представляется графически в форме диаграмм.

Диаграмма дает представление о той части реальности, которая описывается моделью. Есть диаграммы, которые показывают, какие пользователи используют какие функции и диаграммы, которые показывают структуру системы, но без указания конкретной реализации.

Несмотря на то, что стандартный набора языка UML включает в себя более десятка видов диаграмм, его основу составляют три диаграммы, позволяющие описать основные аспекты проектируемой информационной системы: диаграмма вариантов использования, диаграмма классов и диаграмма последовательности.

Для логического проектирования используем известное CASE-средство Rational Rose [37].

2.2.1 Диаграмма вариантов использования АСКРВ ШС вуза

Диаграмма вариантов использования является одной из базовых диаграмм языка UML. Она инкапсулирует функциональность системы, включая варианты использования, участников (акторов) и их отношения.

Диаграмма вариантов использования моделирует задачи, сервисы и функции, требуемые системой / подсистемой приложения, а также показывает, как пользователь обращается с системой.

В ней сосредоточены требования к системе, включая внутренние и внешние воздействия.

Диаграмма вариантов использования представляет, как сущность из внешней среды может взаимодействовать с частью системы.

Таким образом, основная цель диаграммы вариантов использования состоит в решении следующих задач:

- отображение функционального аспекта системы;
- определения требований к системе;
- отображения внешний взгляд на систему;
- представления внутренних и внешних факторов, влияющих на систему.
- представления взаимодействия между актерами.

Для упрощения процесса построения диаграммы вариантов использования используется методология RUP (Rational Unified Process) [33].

RUP - это метод Agile-разработки программного обеспечения, при котором жизненный цикл проекта или разработка программного обеспечения делится на четыре фазы. На этих этапах проводятся различные мероприятия: моделирование, анализ и проектирование, внедрение, тестирование и применение.

Процесс RUP является итеративным (все основные действия процесса повторяются на протяжении всего проекта) и гибким (различные компоненты

могут быть скорректированы, и фазы цикла могут повторяться, пока программное обеспечение не отвечает требованиям и целям) [11].

Очень важно проанализировать всю систему перед тем, как начать создавать диаграмму вариантов использования, а затем определить функциональные возможности системы.

И как только все функциональные возможности идентифицированы, они затем преобразуются в варианты (сценарии) использования.

Далее следует выделить акторов.

Актор - это человек (действующее лицо) или объект (подсистема), взаимодействующий с системой.

Как только акторы и варианты использования определены, устанавливаются связи между конкретным актором и вариантом использования / системой.

Акторами в АСКРВ ППС являются: ППС, УМО, СКУД, ИСУ, КИС.

Варианты использования (прецеденты) представлены в таблицах 2-6.

Таблица 2- Описание прецедента: Предоставление данных о времени пребывания ППС на территории вуза

Прецедент: Предоставление данных о времени пребывания ППС на территории вуза
ID: 1
Краткое описание: Генерация данных о моментах времени вход-выхода ППС из зданий вуза

Продолжение таблицы 2

Главный актер: СКУД
Второстепенные акторы: ППС
Предусловие: нет
Основной поток: СКУД генерирует данные о моментах времени вход-выхода ППС из зданий вуза
Альтернативные потоки: нет

Таблица 3 - Описание прецедента: Предоставление информации из БД учета персонала вуза

Прецедент: Предоставление информации из БД учета персонала вуза

ID: 2
Краткое описание: КИС вуза выдает информацию из БД учета персонала вуза
Главный актер: КИС
Второстепенный актер: нет
Предусловие: нет
Основной поток: КИС вуза выдает информацию из БД учета персонала вуза
Постусловие: нет
Альтернативные потоки: нет

Таблица 4 – Описание прецедента: Предоставление данных об аудиторной нагрузке ППС

Прецедент: Предоставление данных об аудиторной нагрузке ППС
ID: 3
Краткое описание: КИС вуза выдает информацию об аудиторной нагрузке ППС
Главный актер: КИС
Второстепенный актер: нет
Предусловие: нет
Основной поток: КИС вуза выдает информацию об аудиторной нагрузке ППС
Постусловие: нет
Альтернативные потоки: нет

Таблица 5 - Описание прецедента: Формирование K_L ППС

Прецедент: Формирование K_L ППС
ID: 4
Краткое описание: ИСУ формирует коэффициент потерь рабочего времени ППС
Главные акторы: ИСУ
Второстепенные акторы: КИС, СКУД
Предусловие: предоставлена информация от КИС и СКУД
Основной поток: ИСУ формирует коэффициент потерь рабочего времени ППС
Постусловие: нет
Альтернативный поток: нет

Таблица 6 - Описание прецедента: Принятие решение о сумме вознаграждения

Прецедент: Принятие решение о сумме вознаграждения
ID: 5
Краткое описание: УМО принимает решение о сумме вознаграждения ППС
Главный актер: УМО
Второстепенный актер: ИСУ
Предусловие: ИСУ формирует коэффициент потерь рабочего времени ППС
Основной поток: УМО принимает решение о сумме вознаграждения ППС на основе K_L
Постусловие: нет
Альтернативный поток: нет

На рисунке 12 представлена диаграмма вариантов использования АСКРВ ППС вуза.

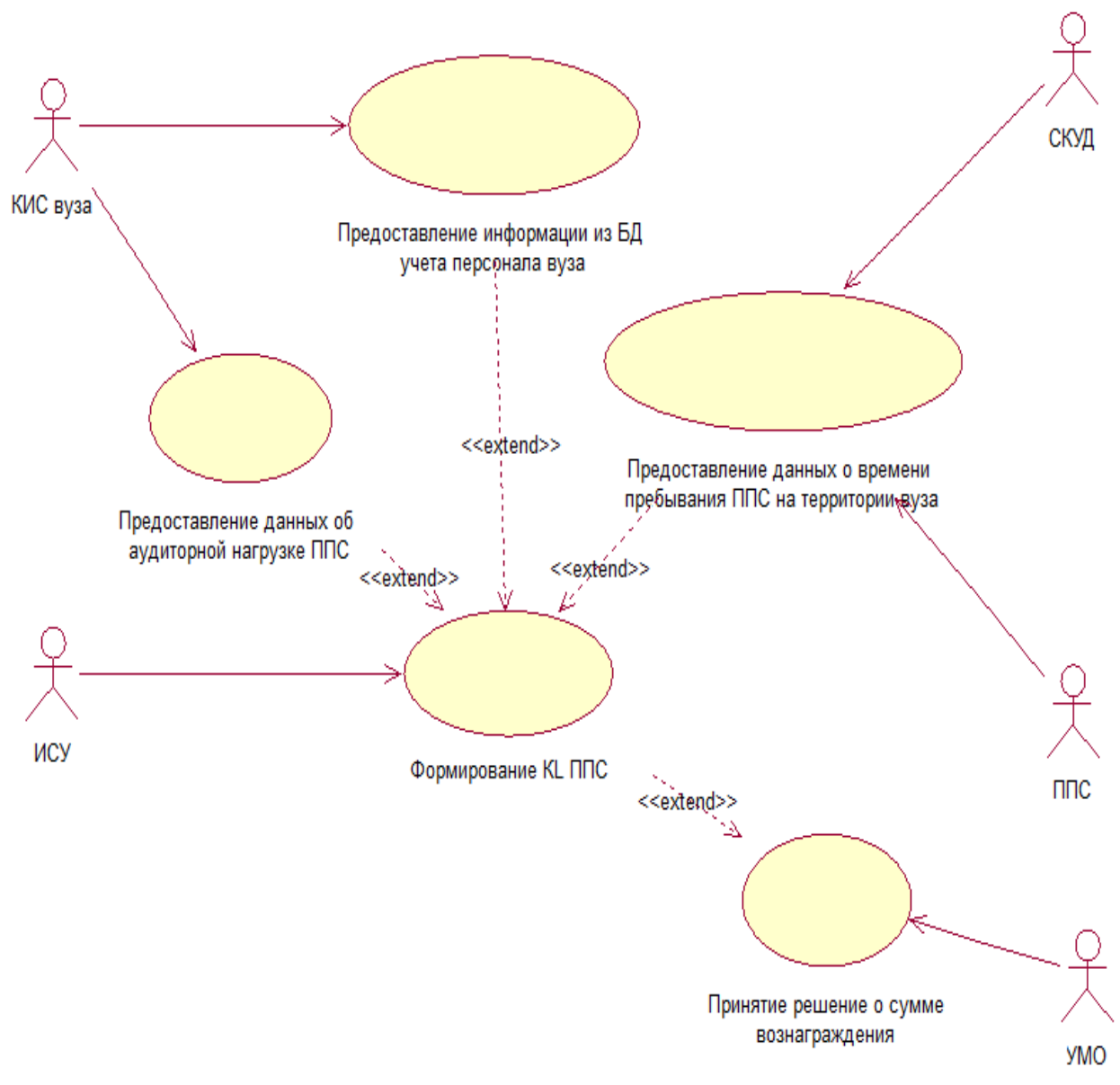


Рисунок 12 – Диаграмма вариантов использования АСКРВ ППС вуза.

Представленная диаграмма вариантов использования отражает функциональный аспект АСКРВ ППС вуза.

2.2.2 Диаграмма классов АСКРВ ППС вуза

Диаграмма классов изображает статическое представление приложения.

Она представляет типы объектов, находящихся в системе, и отношения между ними.

Класс состоит из своих объектов, а также он может наследовать от других классов.

Диаграмма классов используется для визуализации, описания, документирования различных аспектов системы, а также для построения исполняемого программного кода.

Она показывает атрибуты, классы, функции и отношения, чтобы дать общее представление о системе программного обеспечения.

На рисунке 13 изображена диаграмма классов АСКРВ ППС вуза.

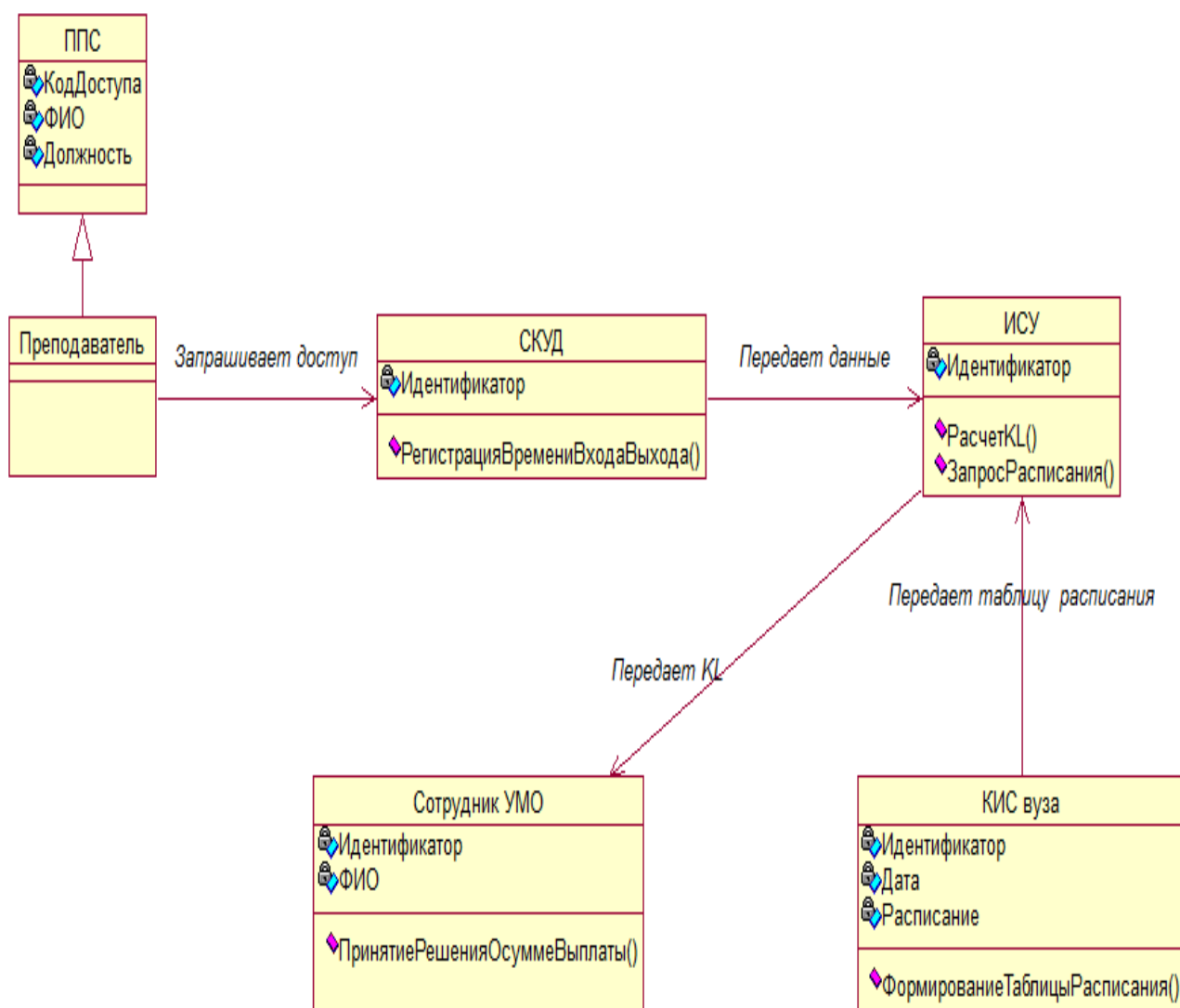


Рисунок 13 – Диаграмма классов АСКРВ ППС вуза

Спецификация классов АСКРВ представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Спецификация классов АСКРВ ППС вуза

Класс	Описание
ППС	Класс объектов, моделирующих на логическом уровне физических лиц - ППС вуза
Преподаватель	Класс объектов, моделирующих на логическом уровне физических лиц – преподавателей вуза. Наследник класса ППС.
СКУД	Класс объектов, моделирующих на логическом уровне СКУД
ИСУ	Класс объектов, моделирующих на логическом уровне ИСУ
Сотрудник УМО	Класс объектов, моделирующих на логическом уровне физических лиц – сотрудников УМО
КИС вуза	Класс объектов, моделирующих на логическом уровне КИС вуза

Представленная диаграмма вариантов классов отражает статический аспект АСКРВ ППС вуза.

2.2.3 Диаграмма последовательности сценария контроля рабочего времени ППС вуза

Для представления процесса контроля рабочего времени ППС вуза в динамике используем диаграмму последовательности UML.

Диаграмма последовательности - это диаграмма взаимодействия, которая показывает объекты, участвующие в конкретном взаимодействии, и сообщения, которыми они обмениваются, упорядоченные во временной последовательности.

Использование диаграммы последовательности позволяет показать участников или объекты, участвующие во взаимодействии, и генерируемые ими события для отражения динамического разрабатываемой системы.

На рисунке 14 изображена диаграмма последовательности сценария контроля рабочего времени преподавателя вуза.

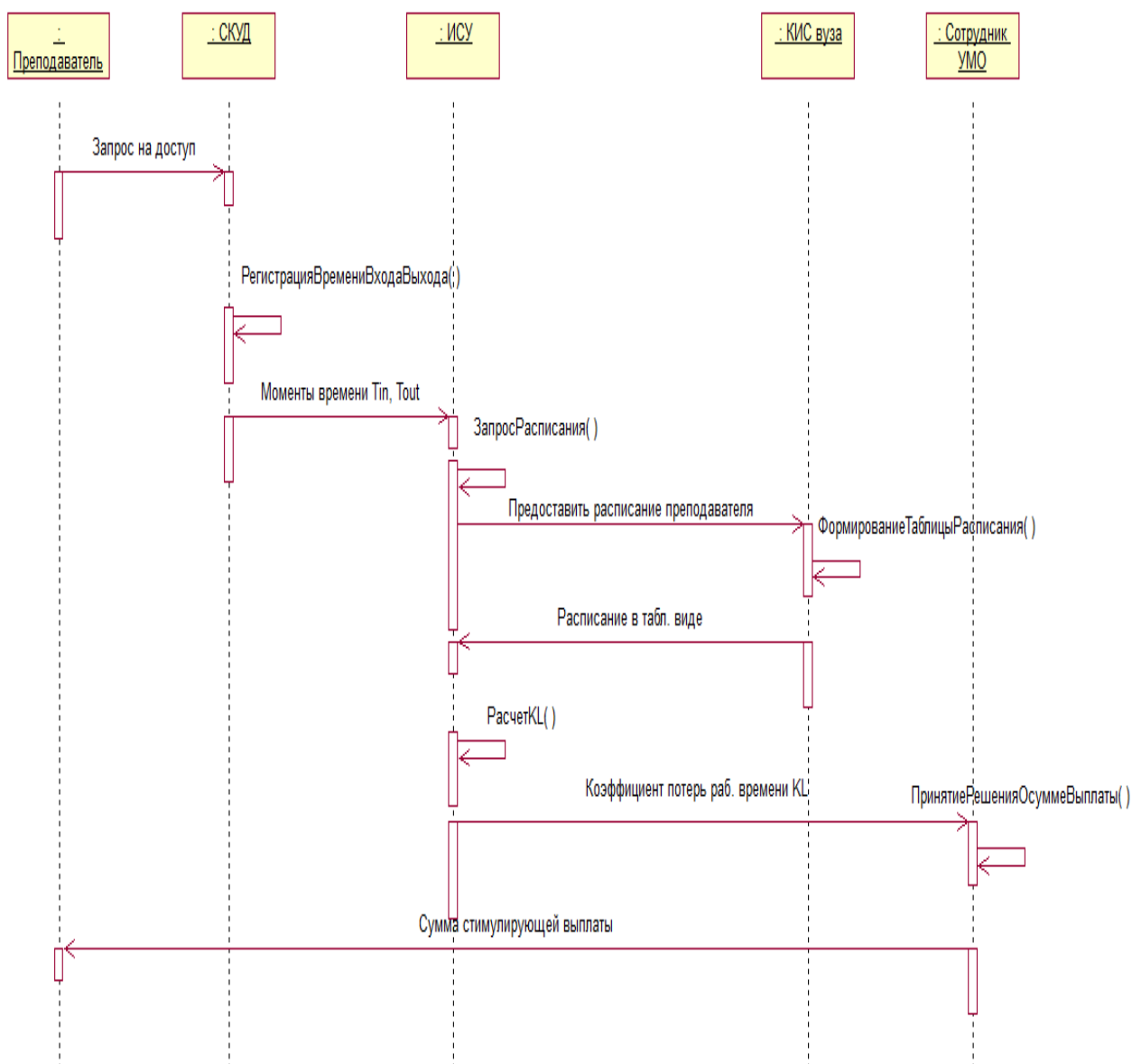


Рисунок 14 – Диаграмма последовательности сценария контроля рабочего времени преподавателя вуза

Сценарий контроля последовательности контроля рабочего времени преподавателя вуза выполняется в следующей последовательности:

Объект «Преподаватель» обращается с запросом на доступ входа (выхода) в(из) здание(я) университета к объекту «СКУД».

Объект «СКУД» регистрирует моменты времени входа(выхода) преподавателя и передает их объекту «ИСУ».

Объект «ИСУ» обращается к объекту «КИС вуза» с сообщением о передачи текущего расписания занятий преподавателя.

Объект «КИС вуза» по запросу формирует расписание занятий преподавателя в табличной форме и передает его объекту «ИСУ».

Объект «ИСУ» выполняет расчет коэффициента потерь рабочего времени K_L преподавателя и передает результат объекту «Сотрудник УМО».

Объект «Сотрудник УМО» на основании значения K_L определяет размер сумма стимулирующего вознаграждения объекта «Преподаватель» и сообщает ему о своем решении.

Процесс контроля рабочего времени преподавателя завершается.

Представленная диаграмма последовательности отражает динамический аспект АСУРВ ППС вуза.

2.3 Выбор методики расчета потерь рабочего времени ППС

Методика расчёта рабочего времени сотрудников должна учитывать множество факторов, главным из которых является тип рабочего графика. Он может быть недельным и сменным или переменным.

Для выбора подхода к учету рабочего времени ППС были рассмотрены следующие методы:

1. Метод «Все входы – выходы».

Данный метод учитывает все исходные интервалы рабочего времени, без какой-либо их обработки или изменения (рисунок 15).

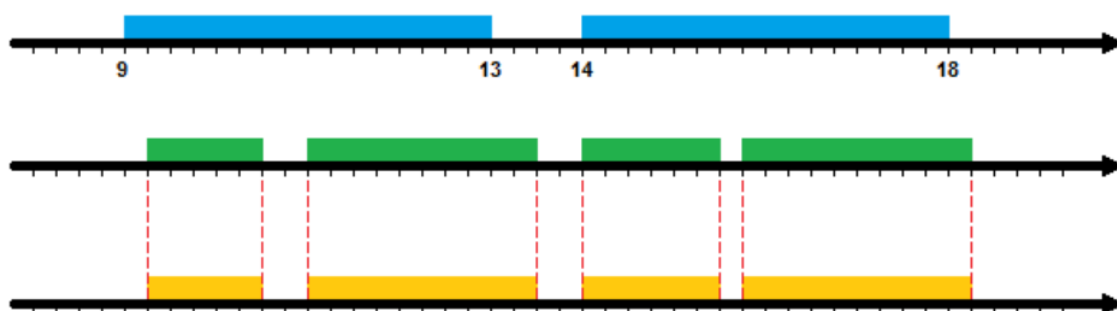


Рисунок 15 – Метод «Все входы - выходы»

Метод «Все входы - выходы» применяется, когда не нужно строго учитывать перерывы в рабочем времени сотрудника, а важно только знать общее время нахождения сотрудника на рабочем месте.

2. Метод «Первый вход – последний выход».

Метод учитывает рабочее время, начиная с начала первого интервала и заканчивая окончанием последнего интервала.

Такой метод довольно грубо учитывает рабочее время, так как все разрывы между интервалами рабочего времени, даже перерыв на обед, считаются отработанным временем.

3. Метод перекуров.

Метод перекуров позволяет объединить несколько интервалов рабочего времени в один, если промежуток между ними не превышает максимально допустимого времени перекура (рисунок 16).

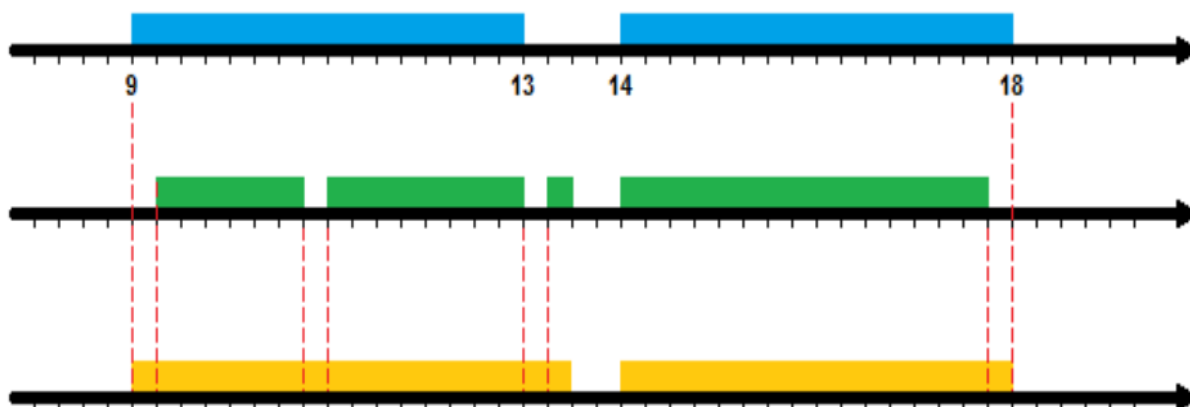


Рисунок 16 – Метод перекуров

В данном методе нет привязки к графику работы. То есть, интервалы могут быть объединены, например, в интервале обеденного перерыва. Также, интервалы удлиняются, если «перекуры» были в начале и в конце рабочего дня по графику работы.

7. Метод наложений.

Метод наложений позволяет объединить несколько интервалов рабочего времени в один, если разрывы между ними находятся в пределах графика работы (рисунок 17).

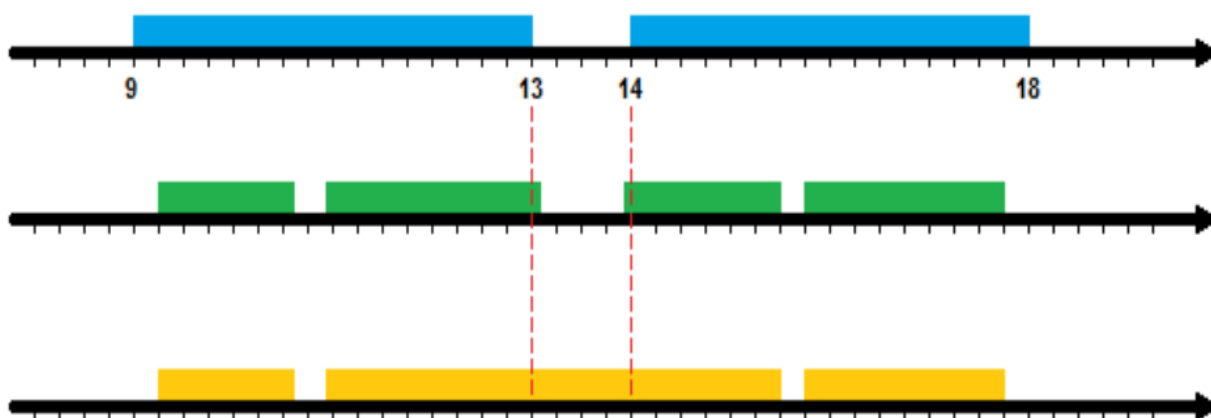


Рисунок 17 – Метод наложений

Таким образом, если сотрудник не работал в обед, то обеденный перерыв ему будет зачтён как рабочее время.

Для расчета потерь рабочего времени ППС принято использовать метод «первый вход – последний выход» (рисунок 18).

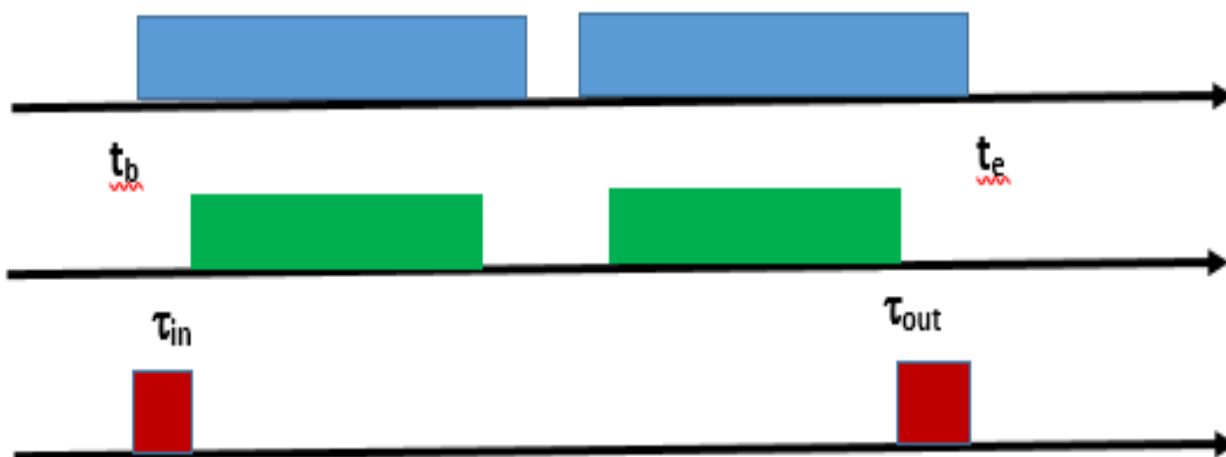


Рисунок 18 – Метод «первый вход- последний выход».
(синий цветом выделено время занятия; зеленый цветом - время отсутствия на занятии; красным цветом – потеря рабочего времени)

Данный метод считается недостаточно точным для учета рабочего времени в условиях полного рабочего дня.

Вместе с тем, по мнению специалистов по управлению персоналом вуза он вполне подходит для учета потерь рабочего времени ППС.

2.4 Алгоритм контроля рабочего времени ППС

Как отмечено выше, при прохождении преподавателя через турникет СКУД фиксирует моменты времени τ_{in} и τ_{out} .

Эти данные поступают на вход ИСУ.

Следует отметить, что в ИСУ учитываются только те моменты времени τ_{ini} и τ_{outi} , находящиеся в интервале (t_{bi}, t_{ei}) ,

где:

t_{bi} и t_{ei} - это времена начала и конца i -го ($i = 1, 2, \dots, I$) аудиторного занятия в расписании конкретного преподавателя, соответственно.

С учетом вышеизложенного разработан алгоритм контроля рабочего времени преподавателя вуза, основанный на методе «первый вход- последний выход».

Алгоритм состоит из следующих шагов:

Шаг 1. СКУД регистрирует моменты времени входа и выхода преподавателя в здание вуза и из здания вуза, соответственно.

Шаг 2. Данные о моментах времени входа-выхода передаются в ИСУ, в которой коррелируются с расписанием преподавателя на текущий день. Учитываются только моменты времени τ_{ini} , τ_{outi} в интервале (t_{bi}, t_{ei}) ,

где: t_{bi} и t_{ei} - это времена начала и конца i -го ($i = 1, 2, \dots, I$) аудиторного занятия.

Шаг 3. На основе выражения (1) рассчитывается K_L :

$$K_L^{(n)} = \frac{\sum_i (B_{ini}^{(n)} - t_{bi}^{(n)}) + \sum_i (t_{ei}^{(n)} - T_{outi}^{(n)})}{H_w^{(n)}}, \quad (5)$$

где B_{ini} , T_{outi} - минимальное и максимальное значения τ_{ini} , τ_{outi} , соответственно, H_w - нагрузка преподавателя.

Шаг 4. Значение K_L передается в УМО для принятия решения о размере доп. вознаграждения преподавателя.

где:

n - идентификационный номер преподавателя (код доступа) в базе данных подсистемы учета персонала вуза, которая также является компонентом КИС;

B_{ini} , T_{outi} - минимальное и максимальное значения τ_{ini} , τ_{outi} , соответственно.

На основе полученного значения коэффициента K_L в соответствии с принятой в вузе методикой вычисляется стимулирующая выплата конкретного преподавателя.

Необходимо отметить, что окончательное решение о применении к преподавателю конкретных дисциплинарных или материальных мер

воздействия применяется с учетом всех обстоятельств, обусловивших нарушение им трудовой дисциплины.

Так, на решение могут повлиять оправдательные документы, представленные преподавателем.

Выводы к главе 2

1. Ключевыми компонентами АСУРВ ППС вуза являются СКУД и ИСУ. АСКРВ интегрирована в КИС вуза.

2. Основу языка UML составляют три диаграммы, позволяющие описать основные аспекты проектируемой информационной системы: диаграмма вариантов использования, диаграмма классов и диаграмма последовательности.

3. Для расчета потерь рабочего времени ППС вуза учитывается метод «первый вход – последний выход». Данный метод считается недостаточно точным для учета рабочего времени в условиях полного рабочего дня. Вместе с тем, по мнению специалистов по управлению персоналом вуза он вполне подходит для учета потерь рабочего времени ППС.

4. Разработан алгоритм контроля рабочего времени преподавателя вуза. На основе полученного в результате его выполнения значения коэффициента K_L в соответствии с принятой в вузе методикой вычисляется стимулирующая выплата конкретного преподавателя. Необходимо отметить, что окончательное решение о применении к преподавателю конкретных дисциплинарных или материальных мер воздействия применяется с учетом всех обстоятельств, обусловивших нарушение им трудовой дисциплины.

Глава 3 Реализация автоматизированной системы контроля рабочего времени ППС вуза и оценка ее адекватности

Физический дизайн относится к реальным процессам ввода и вывода системы.

Основное внимание уделяется тому, как данные вводятся в систему, проверяются, обрабатываются и отображаются как выходные данные.

Он создает рабочую систему, определяя спецификацию проекта, которая точно определяет, что делает проектируемая система.

Это касается проектирования пользовательского интерфейса, проектирования процессов и проектирования данных.

Он состоит из следующих этапов:

- указание носителя ввода / вывода, проектирование базы данных и определение процедур резервного копирования;
- планирование внедрения системы;
- разработка плана тестирования и внедрения, а также определение любого нового аппаратного и программного обеспечения;
- обновление затрат, выгод, дат конверсии и системных ограничений.

Физической моделью системы является ее программная реализация.

3.1 Логическая архитектура АСКРВ ППС

Логическая архитектура - это структурная модель, которая позволяет представить, как можно больше деталей системы без привязки к конкретной технологии или среде, например, связи между компонентами программного обеспечения системы [31].

Целью построения логической архитектуры системы является разработка моделей и представлений о функциональности и поведении будущей системы.

Проектирование больше относится к логической архитектуре системы, чем физической. При условии, что существуют необходимые механизмы для фактического кода в системе, который будет развернут, включен, подключен и использует различные физические компоненты, которые относятся к логическим компонентам.

Для разработки логической архитектуры АСКРВ ППС используем диаграмму пакетов UML.

Пакет - это пространство имен, используемое для группировки элементов, которые семантически связаны и могут изменяться вместе. Это универсальный механизм для организации элементов в группы для обеспечения лучшей структуры модели системы.

Диаграмма пакетов - это структурная схема UML, которая показывает пакеты и зависимости между пакетами. Диаграммы пакетов позволяют отображать различные виды системы, например, многоуровневое приложение.

На рисунке 19 изображена логическая архитектура АСКРВ ППС.

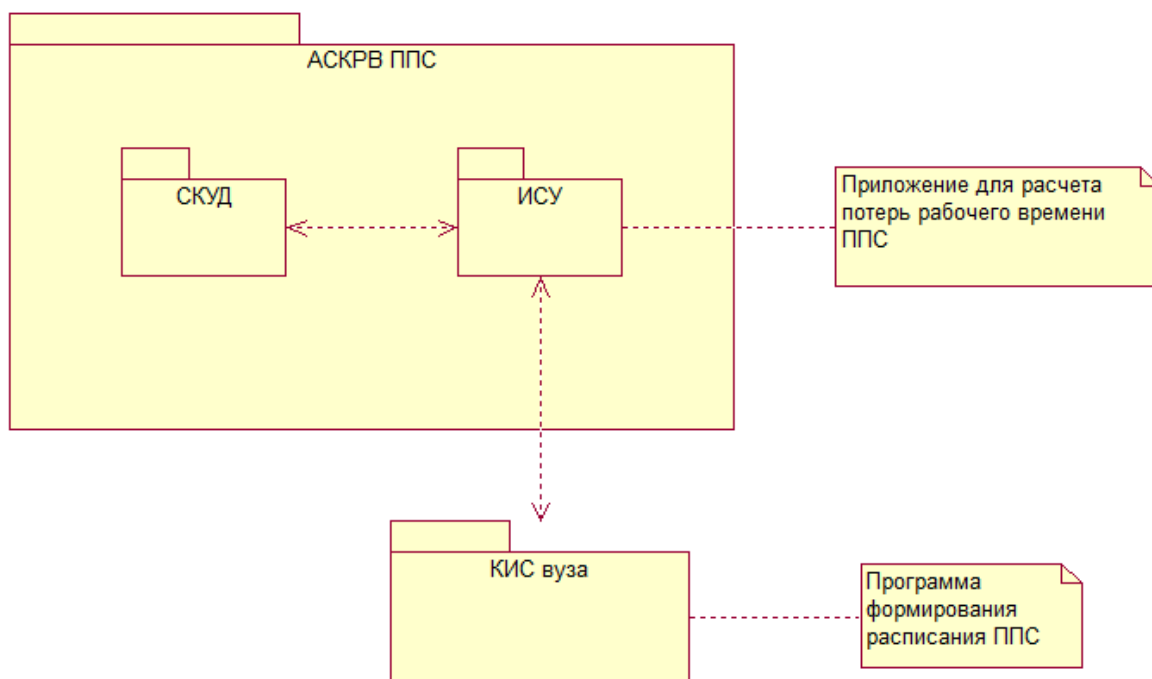


Рисунок 19 - Логическая архитектура АСКРВ ППС

Логическая архитектура АСКРВ ППС является основой для разработки ее физической архитектуры и реализации в рамках ИТ-инфраструктуры вуза.

3.2 Реализация компонентов АСКРВ ППС

3.2.1 Реализация СКУД

В качестве СКУД предлагается использовать широко применяемую в вузах России СКУД APACS 3000 [19].

Данное ИТ-решение является безусловным лидером СКУД на отечественном рынке СКУД.

APACS 3000— это универсальный программный комплекс (далее - УПК) для построения интегрированных систем безопасности и систем IP-видеонаблюдения любого масштаба от малых офисных до крупных промышленных предприятий.

Архитектура УПК представлена на рисунке 20.



Рисунок 20 – Архитектура УПК APACS 3000

Внутренняя структура УПК состоит из ядра системы и связанных с ним функциональных модулей.

Ядро выполняет базовые задачи системы:

- хранит информацию об ее текущей конфигурации;
- отвечает за коммуникацию функциональных модулей;
- осуществляет проверку прав.

Функциональный модуль представляет собой законченную часть комплекса, добавление которой позволяет включить в систему поддержку определенного функционала, например, поддержку стороннего оборудования.

УПК имеет распределенную структуру и может быть установлен на нескольких объединенных сетью компьютерах, каждый из которых может выступать в роли сервера УПК или рабочей станции.

Распределенная структура УПК представлена на рисунке 21.

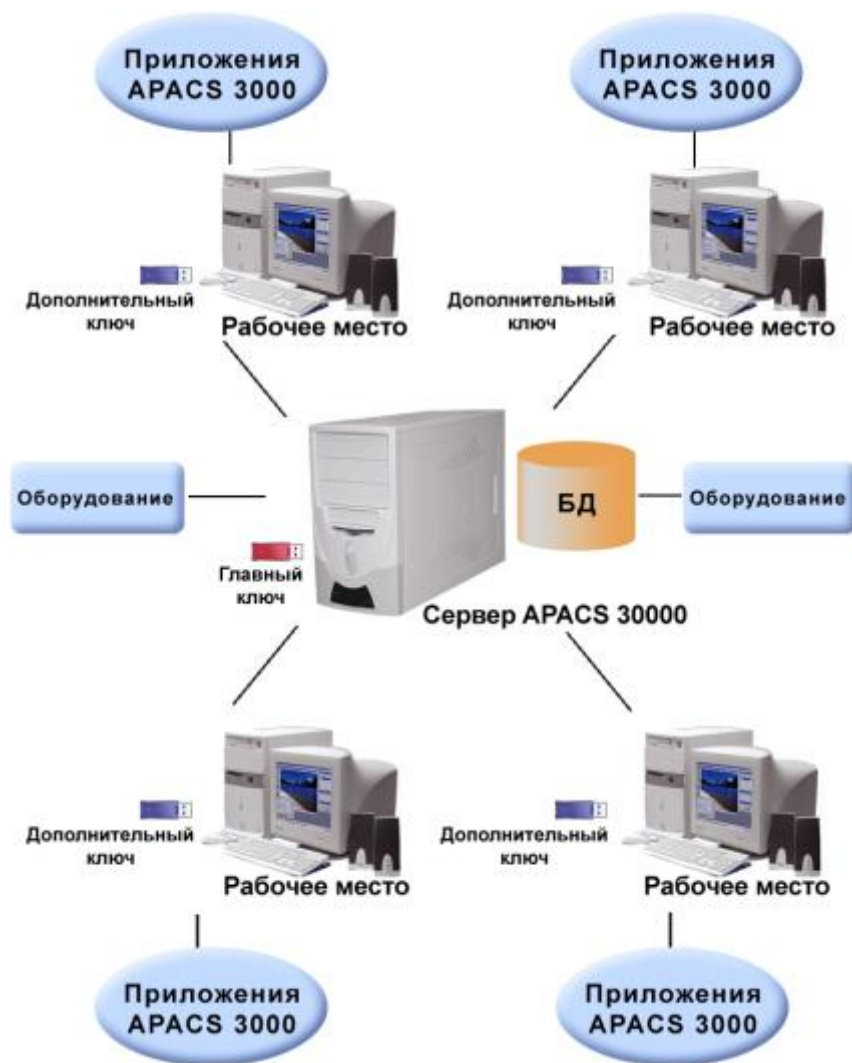


Рисунок 21 – Распределенная структура УПК APACS 3000

Сервер УПК – это компьютер, на котором запущен сервер APACS 3000 и установлены драйвера оборудования, обеспечивающие работу с локально подключенной аппаратурой.

Рабочие станции – рабочие места операторов, компьютеры, на которых установлены клиентские приложения.

Система, состоящая из сервера УПК и рабочих станций, работающая с единой базой данных, является инсталлированной на объекте УПК.

УПК APACS 3000 широко применяется на предприятиях социально-экономической сферы, включая различные образовательные учреждения.

3.2.2 Реализация информационной системы управления

По своим функциональным и архитектурным особенностям ИСУ относится к категории систем оперативной транзакционной обработки информации (OLTP) [8].

В работе [32] представлен объектно-структурный подход к конфигурированию информационных систем управленческого учета для многоэтапного производства, основанный на представлении многоэтапной производственной системы в виде объектно-структурированной модели, элементы которой являются наследниками следующих онтологических классов:

- класс «Агрегат», объекты которого изменяет состояние элемента материального потока (сырье, продукция, документы и т. п.).

- класс «Склад», объекты которых хранят элементы потока материала и регистрируют их движение в процессе производства.

- класс «Контролер», объекты которого проверяют состояние элемента материального потока и управляют его движением по производственному процессу.

- класс «Этап», объекты которого представляют собой комбинации вышеописанных классов (например, «Склад-Агрегат-Склад»).

Данная модель может быть представлена в виде ориентированного графа и достаточно просто описывается с помощью матрицы инцидентности или массива данных

Согласно данному подходу ИСУ может быть описана с помощью объектно-структурная модели, элементы которой описываются следующим образом:

$$S_i = \langle A_i(C_i, K_i), W_i \rangle, \quad (6)$$

где:

- A_i – объект виртуального класса «Агрегат»;

- C_i - коэффициент выпуска продукции (для всех этапов равен 1);

– K_i - коэффициент перевода в общую единицу измерения количества товарно-материальной ценности (ТМЦ);

– W_i – объект виртуального класса «Склад», нагруженный остатками ТМЦ.

Рабочее время преподавателя рассматривается как ТМЦ

Так как концепция управленческого учета потерь рабочего времени основана на принципах его контроля, в качестве основного элемента объектно-структурной модели помимо склада используется виртуальный контролер.

Для упрощения построения программной архитектуры ИСУ на основе описанной модели разработаны UML паттерны проектирования (рисунок 22).

СКЛАД	АГРЕГАТ	КОНТРОЛЕР
идентификатор остаткиТМЦ	идентификатор статусТМЦ	идентификатор результатКонтроля
+приходТМЦ() +расходТМЦ()	+изменитьСтатусТМЦ()	+контрольСтатусаТМЦ()

Рисунок 22 – Паттерны проектирования ИСУ

В качестве платформы для реализации ИСУ использовано типовое решение «УРВ для 1С:Предприятие 8».

Принципиальным преимуществом данного решения является наличие механизмов его интеграции с УПК APACS 3000.

Кроме того, такая системы будет легко интегрирована в КИС вуза, так как решения на платформе «1С: Предприятие 8» широко применяются для управления бухгалтерией и персоналом вуза [1].

Так функционал модуля УРВ может быть использован в любой другой конфигурации с аналогичным функционалом расчета заработной платы и кадрового учета, например, «1С: Предприятие 8. Комплексная автоматизация».

Применение модуля УРВ позволяет:

- снизить трудоемкость составления табеля учета рабочего времени в конфигурациях 1С;
- привязать оплату труда сотрудников к реальным данным об их присутствии на рабочих местах;
- снизить влияние человеческого фактора на составление табелей учета рабочего времени.

Ниже представлены фрагменты программного кода модуля УРВ.

&НаКлиенте

Перем URV Экспорт; // внешняя компонента программы

&НаКлиенте

Перем ObjectXML; // xml-объект

&НаКлиенте

Перем СтрокаТаблицы; // сохранённая строка таблицы (перед началом редактирования)

// ***** Основные функции формы ***** //

// Событие выполняется при создании на сервере. Устанавливает начальные значения переменных.

// Загружает данные в табличные части обработки из хранилища дополнительной информации.

&НаСервере

Процедура ПриСозданииНаСервере(Отказ, СтандартнаяОбработка)

ВыполнитьПриведениеТипов(); // приведение типов для работы с данной конфигурацией 1С

// инициализация переменных

URV = Неопределено;

UTILS = Неопределено;

Объект.ЛицензияЕсть = Ложь;

Объект.ИДКлючаЗащиты = "";

```

Объект.ТочекДоступа = 0;
Объект.МестФотоверификации = 0;
ФлагПодписки = Ложь;
ФлагДеревоКлючи = Ложь;
ФлагНеОбновлятьСотрудники = Ложь;
ФлагНеОбновлятьКлючи = Ложь;
ФлагНеОбновлятьПротокол = Ложь;
Проходы_ДатаОт = ТекущаяДата();
Проходы_ДатаПо = ТекущаяДата();
Проходы_ТекущийСотрудник = ПустаяСсылка_Сотрудник;
Проходы_Фото_Флаг = Истина;
Проходы_ГР_Флаг = Ложь;
ОтчетыТипОтчета = 1;
// загрузить параметры обработки из базы 1С
ОбработкаОбъект = РеквизитФормыВЗначение("Объект");
Сведения = ОбработкаОбъект.СведенияОВнешнейОбработке();
ОбработкаОбъект.ВерсияПрограммы =
ПолучитьКороткоеНазваниеВерсии(Сведения.Версия);
ОбработкаОбъект.ВосстановитьПараметрыОбработки(ТипДвоич
ныхДанных);
ЗначениеВРеквизитФормы(ОбработкаОбъект, "Объект");
Заголовок = "Болид: СКУД и УРВ для 1С:Предприятие 8" +
" (версия " + Объект.ВерсияПрограммы + ")";
ЗагрузитьБазуДанныхУРВ(); // загрузить данные УРВ из базы 1С
КонецПроцедуры

// Сведения о внешней обработке.
&НаСервере
Функция СведенияОВнешнейОбработке() Экспорт
ПараметрыРегистрации = Новый Структура;

```

```

Попытка
// заполнить структуру параметров регистрации
ПараметрыРегистрации.Вставить("Вид",
"ДополнительнаяОбработка");
ПараметрыРегистрации.Вставить("Наименование", "Болид:
СКУД и УРВ для 1С:Предприятие 8");
ПараметрыРегистрации.Вставить("Версия", "2.8.1"); //
константа, не изменять!
ПараметрыРегистрации.Вставить("БезопасныйРежим",
Ложь);
ПараметрыРегистрации.Вставить("Информация", "Болид:
СКУД и УРВ для 1С:Предприятие 8");
// создать таблицу команд
тзКоманд = Новый ТаблицаЗначений;
тзКоманд.Колонки.Добавить("Идентификатор", Новый
ОписаниеТипов("Строка"));
тзКоманд.Колонки.Добавить("Представление", Новый
ОписаниеТипов("Строка"));
тзКоманд.Колонки.Добавить("ПоказыватьОповещение",
Новый ОписаниеТипов("Булево"));
тзКоманд.Колонки.Добавить("Использование", Новый
ОписаниеТипов("Строка"));
тзКоманд.Колонки.Добавить("Модификатор",
Новый ОписаниеТипов("Строка"));
// добавить команду (открытие обработки)
строкаКоманды = тзКоманд.Добавить();
строкаКоманды.Идентификатор =
"ОбработкаБолидУРВдля1С";
строкаКоманды.Представление = "Болид: СКУД и УРВ
для 1С";

```



```

строкаКоманды.ПоказыватьОповещение = Истина;
строкаКоманды.Использование      = "ОткрытиеФормы";
строкаКоманды.Модификатор        = "";
ПараметрыРегистрации.Вставить("Команды", тзКоманд);
Исключение
Сообщить(Формат(ТекущаяДата(), "ДФ=ДВ") + " " +
ОписаниеОшибки(), СтатусСообщения.Внимание);
КонецПопытки;
Возврат ПараметрыРегистрации;
КонецФункции

```

Блок схема взаимодействия модуля УРВ и СКУД представлена на рисунке 23.



Рисунок 23 – Блок схема взаимодействия модуля УРВ и СКУД

Основной функционал модуля УРВ сосредоточен в главном окне обработки (рисунок 24).

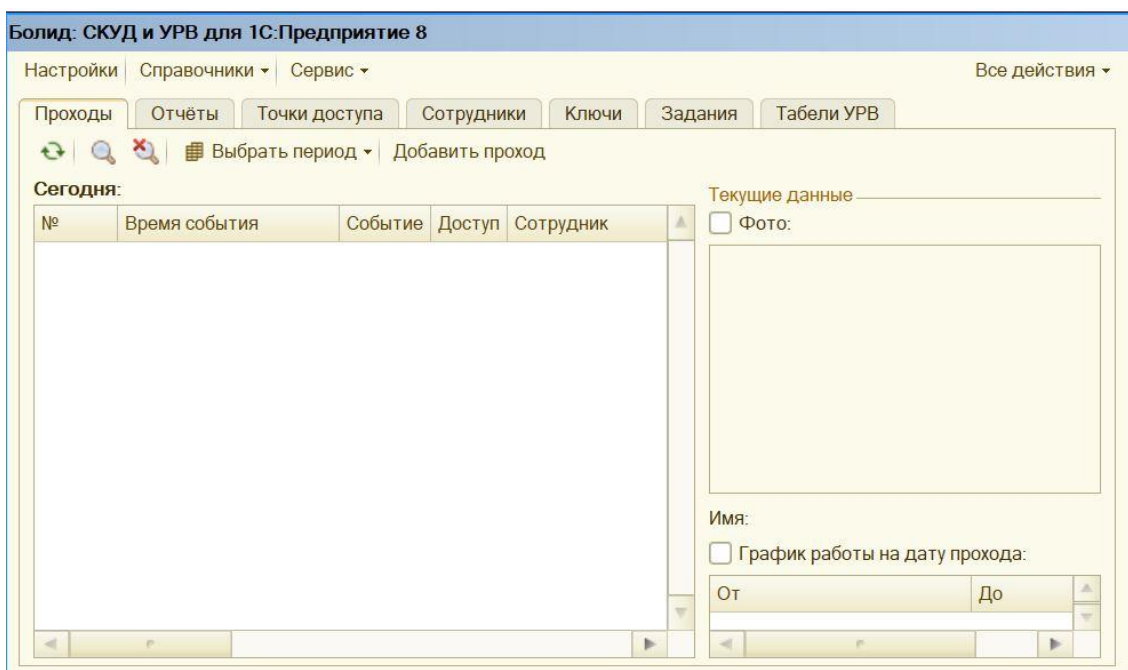


Рисунок 24 – Главное окно программы

На странице «Ключи» отображается список ключей доступа сотрудников. Один сотрудник может иметь несколько ключей доступа (рисунок 25).

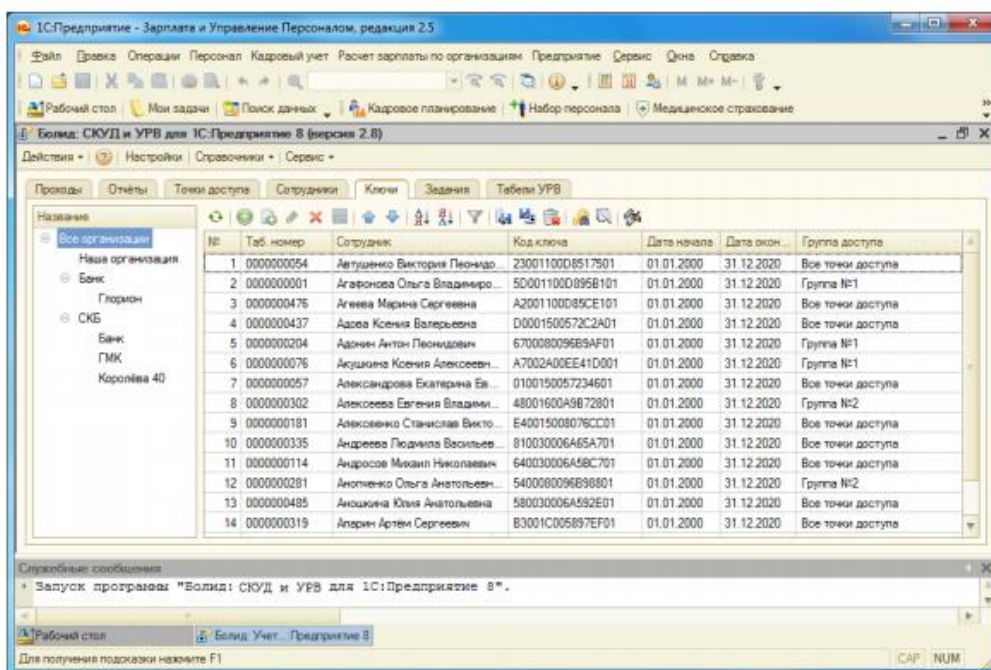


Рисунок 25 – Страница «Ключи доступа»

Для заполнения графика работника имеется встроенный помощник (рисунок 26).

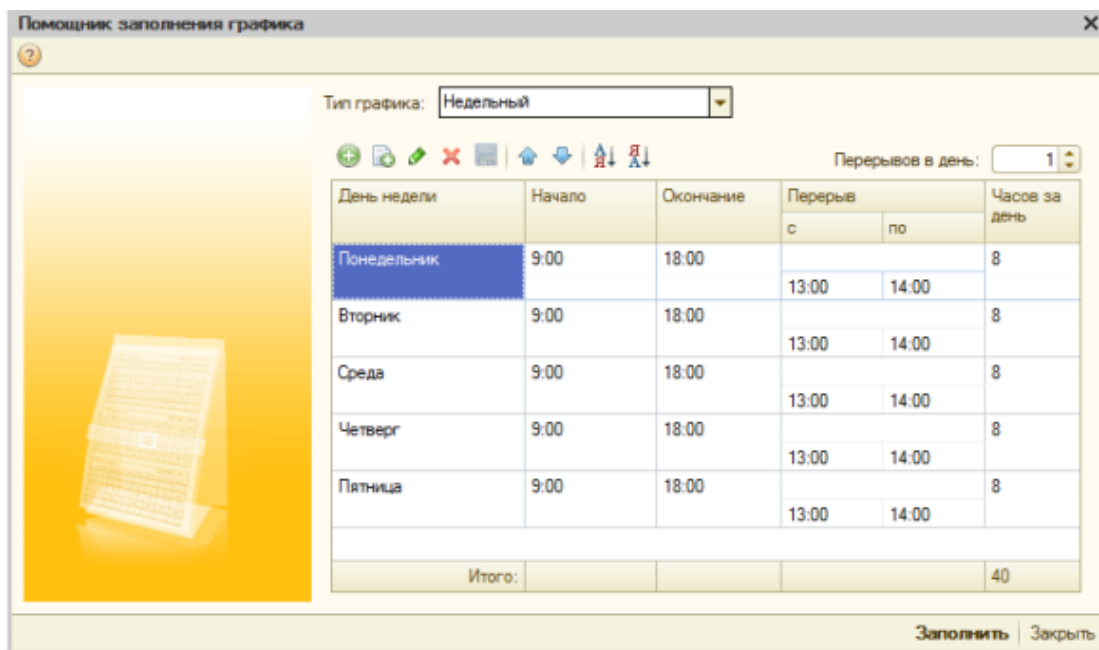


Рисунок 26 – Окно помощника заполнения графика

В программе имеется опция расчета потерь рабочего времени преподавателя, которая назначается последнему индивидуально (рисунок 27)

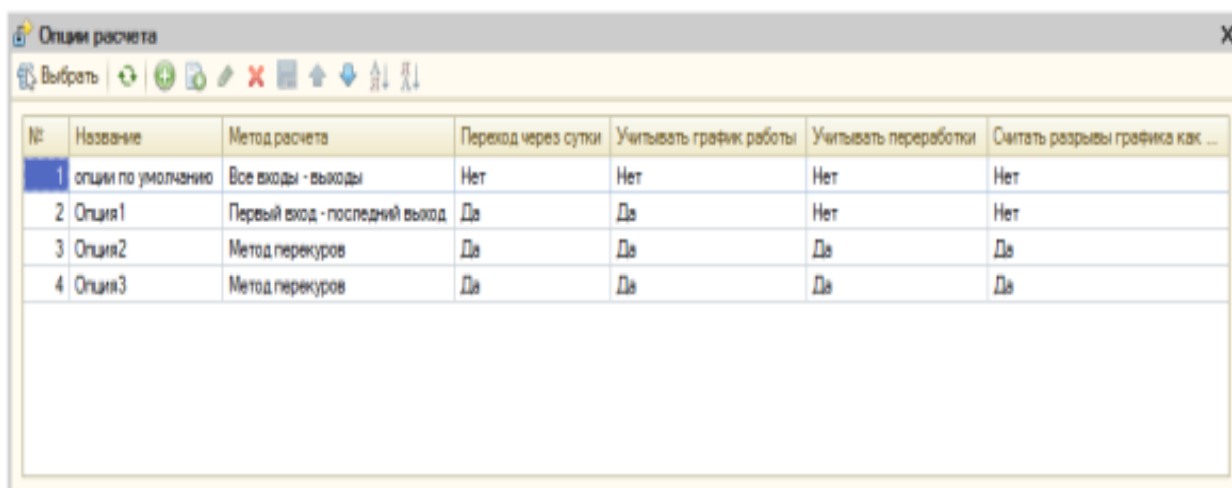


Рисунок 27 – Окно опции расчета

Для поддержки принятия управленческих решений предусмотрена возможность формирования управленческих отчетов (рисунок 28).

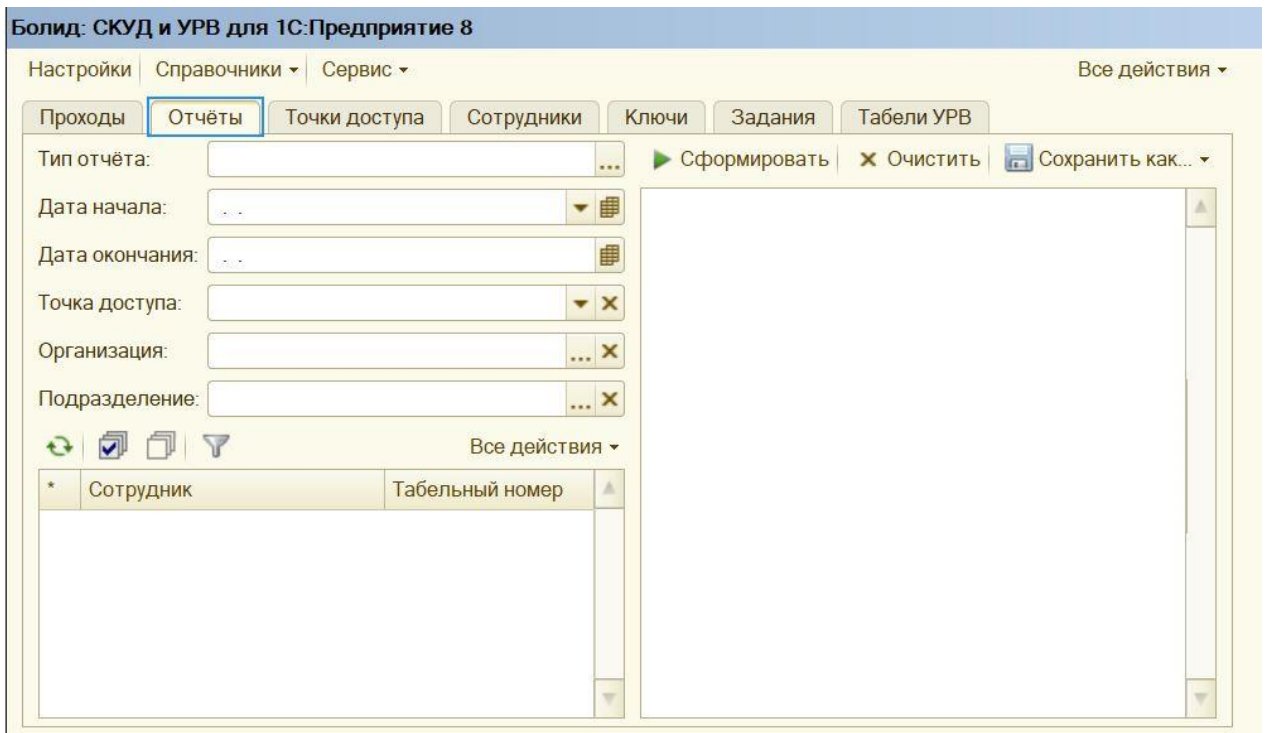


Рисунок 28 – Окно формирования аналитического отчета

Следует отметить, что предлагаемое решение достаточно просто адаптируется к методике расчета потерь рабочего времени ППС, используемой в конкретном вузе.

3.3 Тестирование программного обеспечения информационной системы управления АСКРВ ППС вуза

Для проверки работоспособности ИСУ АСКРВ ППС вуза выполнено ее функциональное тестирование.

Функциональное тестирование - это тип тестирования программного обеспечения, при котором система тестируется на соответствие функциональным требованиям / спецификациям.

Функции (или функции) проверяются путем подачи на них входных данных и проверки выходных данных.

Функциональное тестирование гарантирует, что требования должным образом удовлетворены приложением. Этот тип тестирования связан не с тем, как происходит обработка, а с результатами обработки. Он имитирует фактическое использование системы, но не делает никаких предположений о структуре системы.

Для проведения функционального тестирования ИСУ АСКРВ разработаны программа и методика [24].

Программа и методика тестирования ИСУ

1. Объект тестирования

Объектом тестирования является программное обеспечение (ПО) ИСУ АСКРВ ППС.

Предъявляемое для тестирования ПО должно быть представлено в составе, достаточном для проведения полнофункционального тестирования в соответствии с настоящими программой и методикой тестирования.

2. Цель тестирования

Целью тестирования ПО ИСУ АСКРВ ППС является:

- проверка ПО ИСУ АСКРВ ППС на соответствие утвержденному проекту разработки и внедрения АСКРВ ППС;
- проверка работоспособности ПО ИСУ АСКРВ ППС и выявление возможных ошибок;
- проверка качества интерфейса пользователя ПО ИСУ АСКРВ ППС;
- проверка качества информационного обмена между модулями ПО ИСУ АСКРВ ППС.

3. Общие положения

Настоящая программа и методика тестирования ПО ИСУ АСКРВ ППС предназначены для Программиста 1С8 (далее – Программиста) и Сотрудника отдела собственной безопасности вуза (далее – Сотрудника ОСБ) для проведения ими тестирования ПО ИСУ АСКРВ ППС.

Тестирование ПО ИСУ АСКРВ ППС проводилось в ОСБ вуза.

Тестирование ПО ИСУ АСКРВ ППС проводит Программист при участии Сотрудника ОСБ.

4. Методика тестирования

Тестирование ПО ИСУ АСКРВ ППС проводится с помощью встроенных средств автоматизированного тестирования платформы 1С: Предприятие 8 (рисунок 29).



Рисунок 29 – Схема процесса автоматизированного тестирования ПО ИСУ АСКРВ ППС

Автоматизированное тестирование основано на использовании специального ПО для контроля выполнения тест-кейсов и сравнения фактических результатов с прогнозируемыми результатами.

В процессе автоматизированного тестирования используются два вида клиентских приложений – менеджер тестирования и клиент тестирования (рисунок 29).

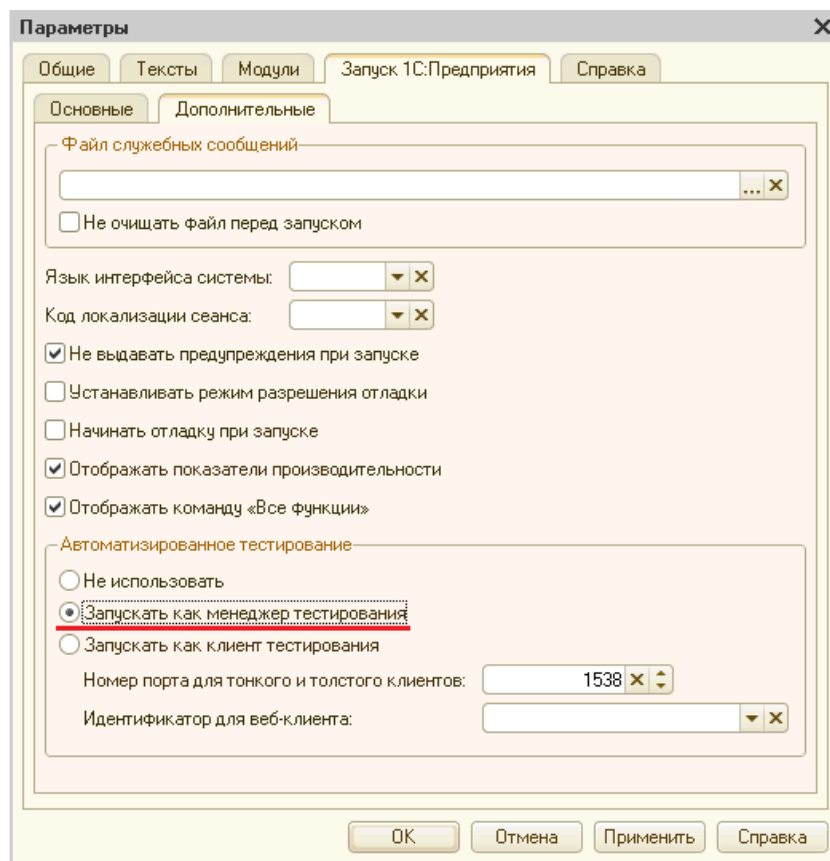


Рисунок 29 – Окно запуска менеджера тестирования

Менеджер тестирования устанавливает связь с клиентом тестирования и выполняет тест-кейсы.

5. Оформление результатов тестирования

По результатам тестирования составляется протокол тестирования по установленной форме (таблица 8).

Таблица 8 - Протокол тестирования ПО ИСУ АСКРВ ППС

Номер этапа	Описание	Результат тестирования	Рекомендации	Примечание
1.	проверка ПО на соответствие утвержденному проекту разработки и внедрения системы	соответствует		

Продолжение таблицы 8

2.	проверка работоспособности ПО и выявление возможных ошибок	существенных ошибок не обнаружено		
3.	проверка качества интерфейса пользователя ПО	соответствует требованиям		
4.	проверка качества информационного обмена между отдельными модулями ПО	соответствует требованиям		

Протокол тестирования утверждается Начальником ОСБ вуза.

3.4 Оценка эффективности АСКРВ ППС вуза

Для оценки эффективности АСКРВ ППС вуза используем методику, описанную в работе [4].

В качестве показателя эффективности АСКРВ ППС вуза используем показатель эффективности управления, под которой понимается степень полезности отдачи от выполнения функции управления разработанной системы контроля.

Рассматривается несколько определений эффективности управления, такие, как целевая эффективность управления, функциональная эффективность управления и экономическая эффективность управления.

В конкретном случае наиболее целесообразным представляется использование понятия функциональной эффективности управления, показатель которой может быть рассчитан с помощью следующей формулы:

$$K_{\text{эу}} = \frac{\sum_{i=1}^n P_{yi}}{n}, \quad (7)$$

где:

n - количество функций управления, реализуемых АСКРВ ППС вуза;

P_{yi} - вероятность выработки АСКРВ ППС вуза эффективного управляющего воздействия при реализации i -й функции управления.

Предлагаемая модель АСКРВ ППС вуза выполняет 3 функции контроля рабочего времени ППС:

- регистрация данных «входов-выходов» ППС;
- учет потерь рабочего времени ППС;
- расчет коэффициента потерь рабочего времени и представление отчетности для принятия управленческих решений.

Единственной функцией, для которой очень важно предотвратить негативное влияние человеческого фактора, – это расчет коэффициента потерь рабочего времени и представление отчетности для принятия управленческих решений.

В этом случае значение показателя функциональной эффективности управления будет равно:

$$K_{эу} = 2/3 = 0.67$$

Таким образом, коэффициент эффективности управления АСКРВ ППС вуза $K_{эу} > 0.5$, что свидетельствует о высокой функциональной эффективности управления предлагаемой системы.

Выводы по главе 3

1. В качестве СКУД АСКРВ ППС вуза выбрано ИТ-решение УПК APACS 3000, которое широко применяется на предприятиях социально-экономической сферы, включая различные образовательные учреждения.

2. ИСУ реализовано на основе типового решения УРВ для 1С: Предприятие 8, которое достаточно просто интегрируется в КИС вуза.

3. Для проверки работоспособности ИСУ выполнено функциональное тестирование ее программного обеспечения. Функциональное тестирование гарантирует, что требования должным образом удовлетворены приложением.

Этот тип тестирования связан не с тем, как происходит обработка, а с результатами обработки. Он имитирует фактическое использование системы, но не делает никаких предположений о структуре системы. Результаты тестирования подтвердили соответствие программного обеспечения ИСУ АСКРВ ППС вуза требованиям, предъявляемым к ИТ-решениям данного типа.

4. В качестве показателя эффективности АСКРВ ППС вуза использован показатель эффективности управления, под которой понимается степень полезности отдачи от выполнения функции управления разработанной системой контроля.

5. Как показал расчет, функциональная эффективность системы управления АСКРВ ППС вуза превышает 0.5, что соответствует требованиям, предъявляемым к системам управления персоналом и подтверждает адекватность модели, положенной в основу данной системы.

Заключение

Ключевой задачей управления ППС вуза является повышение эффективности его деятельности, которая приведет к общему повышению качества подготовки выпускников и, как следствие, обеспечит их конкурентоспособность на городском и региональном рынках труда.

Одним из показателей эффективности деятельности преподавателя является коэффициент потерь рабочего времени. Для реализации подхода к управлению деятельностью преподавателей на основе данного коэффициента необходимо использовать автоматизированную систему, реализующую механизм контроля рабочего времени ППС вуза.

Магистерская диссертация посвящена актуальной проблеме разработки модели автоматизированной системы контроля рабочего времени ППС вуза.

Выполненные в работе научные исследования представлены следующими основными результатами:

1. Проведен обзор и анализ существующих моделей автоматизированных систем контроля рабочего времени ППС вуза, который позволил констатировать недостаточность работ, посвященных проблеме моделирования указанных систем, что подтвердило актуальность темы исследования.

2. Произведен анализ методологических подходов к моделированию автоматизированных систем контроля рабочего времени ППС вуза, который подтвердил обоснованность выбора решения, основанного на применении СКУД в качестве базового компонента системы. Для расчета потерь рабочего времени ППС вуза выбран метод «первый вход – последний выход».

3. Разработаны модель и алгоритм работы АСКРВ ППС вуза. В процессе разработки модели использованы структурно-функциональное моделирование, объектно-ориентированный и объектно-структурный подходы.

4. Для реализации АСКРВ ППС вуза рекомендовано использовать в качестве СКУД ИТ-решение УПК APACS 3000, а также типовое решения УРВ для 1С:Предприятие 8 для реализации ИСУ.

5. Для проверки адекватности разработанной модели выполнена оценка эффективности АСКРВ ППС вуза, построенной на ее основе. Предложена программа и методика функционального тестирования программного обеспечения ИСУ АСКРВ ППС вуза.

Как показал расчет, функциональная эффективность АСКРВ ППС вуза превышает 0.5, что соответствует требованиям, предъявляемым к системам управления персоналом и подтверждает адекватность модели, положенной в основу данной системы.

Таким образом, в работе решена актуальная научно-практическая проблема моделирования автоматизированной системы контроля рабочего времени ППС вуза.

Гипотеза исследования подтверждена.

Значение диссертационной работы определяется тем, что в ее рамках исследованы возможности информационной поддержки контроля рабочего времени ППС вуза, что в итоге позволит повысить трудовую дисциплину преподавателей и эффективность управления их деятельностью.

Список используемой литературы и используемых источников

1. 1С: Предприятие 8 [Электронный ресурс]. URL: <http://v8.1c.ru> (дата обращения: 10.02.2020).
2. Автоматизированный учет рабочего времени CrocoTime [Электронный ресурс]. URL: https://crocotime.com/ru/?cm_id=7698016786_81705257459_393337059837_kwd-512542744483_c__g_&gclid=Cj0KCQjwx7zzBRCcARIsABPRscOCDkTdfEWEI5GbguhVRJwNRqYpv6ZYh5lknsl0QmYZN6G_6q7DgMaAtxwEALw_wcB (дата обращения: 10.02.2020).
3. Автоматизированный учет рабочего времени сотрудников [Электронный ресурс]. URL: <https://searchinform.ru/kontrol-sotrudnikov/uchet-rabocheho-vremeni/avtomatizirovannyj-uchet-rabocheho-vremeni-sotrudnikov/> (дата обращения: 10.02.2020).
4. Вдовин В.М. Предметно-ориентированные экономические информационные системы: Учебное пособие / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, А. А. Шурупов. М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. 388 с.
5. ГОСТ 24.103-84. Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Основные положения.
6. ГОСТ 51241–2008 Средства и системы контроля и управления доступом. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний.
7. Грекул В. И. Проектирование информационных систем. Курс лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям в области информационных технологий / В. И. Грекул, Г. Н. Денищенко, Н. Л. Коровкина. Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. 303 с. URL : <http://www.iprbookshop.ru/67376.html> (дата обращения: 10.02.2020).

8. Информационные системы и технологии в экономике и управлении. Экономические информационные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Акимова, Д. А. Акимов, Е. В. Катунцов, А. Б. Маховиков. — Саратов : Вузовское образование, 2016. 172 с. URL : <http://www.iprbookshop.ru/47675.html> (дата обращения: 10.02.2020).

9. Исаева Т. Е. Учебная нагрузка преподавателя вуза и другие факторы, влияющие на эффективность его профессиональной деятельности // Общество: социология, психология, педагогика. 2016. №3.

10. Киселева Т. В. Программная инженерия. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Киселева. Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. 137 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/69425.html> (дата обращения: 10.02.2020).

11. Классификация и специфицирование требований (RUP) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/2188/174/lecture/4726?page=2> (дата обращения: 10.02.2020).

12. Ковальчук С.А., Левченко А.В. Особенности рабочего времени профессорско-преподавательского состава // Технологос. 2014. №2. С. 87-92.

13. Курбатова М.В., Донова И.В. Эффекты внешнего контроля деятельности преподавателей российских вузов // Вестник ОмГУ. Серия: Экономика. 2015. №2. С. 17-27.

14. Мейер Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия [Электронный ресурс] / Б. Мейер. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 285 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/79706.html> (дата обращения 10.02.2020).

15. Механизмы управления: учебное пособие / Под ред. Д. А. Новикова. – М.: УРСС (Editorial URSS), 2011.

16. Пекарникова М.М. Интегрированная модель управления персоналом вуза // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского

государственного политехнического университета. Экономические науки. 2011. №1 (114). С. 324-326.

17. Порядок расчета потери рабочего времени [Электронный ресурс]. URL: <http://rabotnik-info.ru/rabochee-vremya/poteri/> (дата обращения 10.02.2020).

18. Программа DeskTime [Электронный ресурс]. URL: https://deskttime.com/ru/programma-ucheta-rabocheego-vremeni-sotrudnikov?dt_ads_source=google_search&gclid=Cj0KCQjwx7zzBRCcARIsABPRscPxMt7FNnXoqz-GKLTgfEX-zMuYVQAo4dqbu2D46rv6pAUMcuM9fzUaAvXxEALw_wcB (дата обращения 10.02.2020).

19. Программный комплекс APACS 3000 [Электронный ресурс]. URL: https://www.aamsystems.ru/programmnye_kompleksy/programmnyu_kompleks_apacs_3000/ (дата обращения: 10.02.2020).

20. Программный продукт «Болид: СКУД и УРВ для 1С:Предприятие 8» [Электронный ресурс]. URL: <https://bolid.ru/production/urv1c/urv1c8.html#download> (дата обращения: 10.02.2020).

21. Расписание занятий [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5> (дата обращения: 10.02.2020).

22. Самуйлов С. В. Объектно-ориентированное моделирование на основе UML : учебное пособие / С. В. Самуйлов. - Саратов : Вузовское образование, 2016. - 37 с. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/47277.html> (дата обращения: 10.02.2020).

23. СКУД: системы контроля и управления доступом [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rmnt.ru/story/automation/skud-sistemy-kontrolja-i-upravlenija-dostupom.1522386/#go-celi-izadachi> (дата обращения: 10.02.2020).

24. Тестирование и исправление информационной базы в 1С 8.3 [Электронный ресурс]. URL: <https://programmist1s.ru/testirovanie-i-ispravlenie-informatsionnoy-bazyi-1s/> (дата обращения: 10.02.2020).
25. Трудовой кодекс РФ.
26. Architecture of Access Control & Time Attendance System Solution [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ravirajtech.com/architecture-of-access-control-system.html> (дата обращения: 10.02.2020).
27. Block Diagram [Электронный ресурс]. URL: <https://www.smartdraw.com/block-diagram/> (дата обращения: 10.02.2020).
28. Bowers D.M. Access Control and Personal Identification Systems, Butterworth-Heinemann, 1988.
29. Buberwa E. Role of Motivation on Academic Staff Performance in Tanzania Public Universities: Underpinning Intrinsic and Extrinsic Facets, European Journal of Business and Management, Vol.7, No.36, 2015
30. Dzurenda P, Hajny J, Zeman V and Vrba K 2015 Modern physical access control systems and privacy protection 38th International Conference on Telecommunications and Signal Processing (Prague).
31. Logical Architecture vs Physical Architecture [Электронный ресурс]. URL: <https://simplicable.com/new/logical-architecture-vs-physical-architecture#:~:text=Logical%20architecture%20is%20a%20structural,the%20relationship%20between%20software%20components.> (дата обращения: 10.02.2020).
32. Mkrtuchev S.V., Ochepovsky A.V. and Enik O.A. "Configuration of management accounting information system for multi-stage manufacturing", J. Phys.: Conf. Ser. 2018, 1015, 042039.
33. Rational Unified Process [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Rational_Unified_Process (дата обращения: 10.02.2020).
34. Rowley J. (1996), "Motivation and academic staff in higher education", Quality Assurance in Education, Vol. 4 No. 3, pp. 11-16.

35. Seidl, M., Scholz, M., Huemer, C., Kappel, G. UML @ Classroom, Undergraduate Topics in Computer Science, 2015.

36. Time-tracking software [Электронный ресурс]. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Time-tracking_software (дата обращения: 10.02.2020).

37. Visual Modeling with Rational Rose 2002 and UML [Электронный ресурс]. URL: https://www.oreilly.com/library/view/visual-modeling-with/0201729326/0201729326_ch01lev1sec8.html (дата обращения: 10.02.2020).