

**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И. АРАБАЕВА**

**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени И. РАЗЗАКОВА**

Диссертационный совет Д 05.21.640

На правах рукописи
УДК 681.5

Жумалиева Жылдыз Исабековна

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ
СИСТЕМ ДЛЯ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО И
МЕСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ**

05.13.06 – автоматизация и управление технологическими процессами
и производствами

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Бишкек – 2023

Работа выполнена на кафедре прикладной информатики Кыргызского государственного университета им. И. Арабаева.

Научный руководитель: **Бийбосунов Болотбек Ильясович**, доктор физико-математических наук, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной информатики Кыргызского государственного университета им. И. Арабаева.

Официальные оппоненты: **Баймухамедов Малик Файзулович**, доктор технических наук, профессор, проректор по научной работе Костанайского социально-технического университета им. академика З.Алдамжара, Республики Казахстан, город Костанай.

Алимсеитова Жулдыз Кенесхановна, кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедры кибербезопасности, обработки и хранения информации Казахского национального исследовательского технического университета им. К.И. Сатпаева, Республики Казахстан, город Алматы

Ведущая организация: Кафедра прикладная информатика и программирования Таразского регионального университета им. М.Х. Дулати, Республики Казахстан (H02T7A5, г.Тараз, ул.Сулейменова, 7)

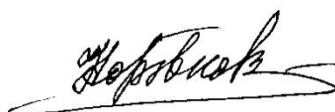
Защита состоится 23 июня 2023 года в 16:00 часов на заседании диссертационного совета Д 05.21.640 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора (кандидата) технических наук и кандидата физико-математических наук при Кыргызском государственном университете имени И. Арабаева и Кыргызском государственном техническом университете имени И. Раззакова по адресу: 720026, г. Бишкек, ул. Раззакова 51-А, 1-корпус, 213-кабинет КГУ им. И. Арабаева.

Идентификационный код онлайн трансляции защиты диссертации: <https://vc.vak.kg/b/d05-xy8-8iw-xsw>

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеках Кыргызского государственного университета им. И. Арабаева (720026, г. Бишкек, ул. И. Раззакова, 51-А) и Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова (720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66) и на сайте НАК Кыргызской Республики (<https://vak.kg>).

Автореферат разослан 17 мая 2023 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета, кандидат
физико-математических наук



Н. О. Асанбекова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В современных условиях возрастает роль информационных ресурсов в экономическом и социальном развитии: информационные ресурсы являются важнейшими движущими силами экономического и социального развития в современном мире. Информационные ресурсы государства представляют собой стратегические ресурсы, имеющие такое же значение, как и важнейшие природные ресурсы.

Главной задачей процесса информатизации и цифровизации является создание автоматизированных информационных систем, призванных повысить эффективность и качество управления, количество и качество предоставляемых услуг населению, обеспечить информационную поддержку принятия решений, снизить непроизводительные затраты и временные потери.

Теоретико-методологическая база исследования вопросов разработки и развития информационных ресурсов, использования биометрии и методов распознавания представлена в трудах зарубежных ученых, таких как М. Я. Клепцов (1997), А. Б. Уланский (2006), В. Н. Логинов (2013), Р. Каллан (2018), Р. Мартин (2019), Д. В. Курученко (2022) и др.

Исследованиями применения искусственного интеллекта занимались ученые как Э. Шмидт (2013), С. В. Симонова (2014), В. Г. Редько (2017), С. С. Волкова (2017), Л. Н. Алешева (2018), Д. Баррат (2018), С. Рассел (2018) и др.

Проблемы развития цифровизации и построения электронного правительства затрагиваются в научных трудах отечественных ученых: Ж.Ш. Шаршеналиев (1998), В.П. Живоглядов (2000), Ж.И. Батырканов (2005), Б.И. Бийбосунов (2007).

Исследование вопросов создания и внедрения автоматизированных информационных систем в государственных организациях, формирование и развитие государственных информационных ресурсов является актуальной и достаточно важной научно-теоретической и научно-практической задачей.

Связь темы диссертации с приоритетными научными направлениями, крупными научными программами (проектами) и основными научно-исследовательскими работами, проводимыми образовательными и научными учреждениями. Тема диссертации напрямую связана со стратегическими документами Правительства Кыргызской Республики и выполнением государственных программ по развитию цифровизации в государственных органах управления:

1. Программа развития информационно-коммуникационных технологий в Кыргызской Республике (на долгосрочный период);

2. Национальная стратегия развития Кыргызской Республики на 2018 – 2040 годы;

3. Программа Правительства Кыргызской Республики по внедрению электронного управления («электронное правительство») в государственных органах исполнительной власти и органах местного самоуправления Кыргызской Республики на 2014-2017 годы;

4. Государственная целевая программа «Развитие судебной системы Кыргызской Республики на 2019-2022 годы»;

5. Ведомственные программы и планы по развитию цифровизации.

Цель и задачи исследования. Основная цель диссертационной работы заключается в разработке технологических основ создания и применения ведомственных информационных систем для органов государственного управления.

В рамках поставленной цели были сформулированы и решены следующие основные задачи:

1. Исследовать и проанализировать современное состояние государственных информационных ресурсов, ведомственных информационных систем в сфере государственной и муниципальной службы.

2. Спроектировать технологические основы и разработать информационные технологии и информационные системы для органов государственного управления.

3. Применить современное направление искусственного интеллекта – теории и методов распознавания изображений и биометрии, которое имеет многочисленные применения в самых различных отраслях.

4. Провести комплекс работ по созданию и внедрению ведомственных информационных систем, по разработке технических заданий в полном соответствии с типовыми или стандартными этапами разработки автоматизированных информационных систем.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

1. Исследованы вопросы развития и формирования государственных информационных ресурсов, процессы цифровизации государственных органов управления и местного самоуправления на основе проектирования, разработки и внедрения ведомственных информационных систем.

2. Разработаны и внедрены автоматизированные системы АИС «Суд» и АИС «ГРСА» для судебной системы республики, которые предназначены для создания единого информационного пространства в судебной сфере.

3. Разработано автоматизированное рабочее место для паспортной системы для формирования и развития государственного реестра населения, содержащего документы государственного значения. АРМ предназначено для автоматизации процесса изготовления паспортов гражданина КР. Предлагается концепция цифрового профиля гражданина КР на основе

государственных реестров и единого государственного идентификационного номера (ГИН).

4. Предложены алгоритмы и программы для аутентификации личности по отпечаткам пальцев на основе теории и методов распознавания образов и биометрии.

5. Разработаны информационные системы и технологии для органов местного самоуправления на примере г. Бишкека.

Практическая значимость полученных результатов. Полученные результаты имеют непосредственное прикладное значение. Предложенные ведомственные информационные системы и технологии могут быть использованы государственными органами и предназначены для развития государственных информационных ресурсов, а также реализуют процессы цифровизации в государственных органах.

Созданные автоматизированные информационные системы являются готовыми программными продуктами и нашли свое практическое применение.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Анализ современного состояния государственных информационных ресурсов, ведомственных информационных систем в сфере государственной и муниципальной службы.

2. Технологические основы для проектирования и создания современных ведомственных информационных систем для органов государственного управления и развития государственных информационных ресурсов.

3. Использование искусственного интеллекта непосредственно теории и методов распознавания изображений и биометрии для аутентификации на основе биометрических технологий.

4. Разработаны ведомственные информационные системы:

- по автоматизации электронного судопроизводства в органах судебной системы страны (построены концептуальные и логические модели, состоящие из описания предметной области, бизнес-процессов, ресурсов, потоков данных и т.д.), предназначенные для цифровизации судебной системы и развития единого информационного пространства.

- по автоматизации рабочего места оператора и инспектора при обработке документов для изготовления паспортов Кыргызской Республики.

- приложение для распознавания отпечатков пальцев.

- для органов местного управления г. Бишкека позволяют перейти от бумажных технологий к цифровым, снижаются временные и другие издержки, повышается эффективность и качество управления государственных органов.

Личный вклад соискателя. Все результаты по диссертационной работе выполнены соискателем - проведение самостоятельных исследований, получение научных результатов, их анализ и формулировка основных выводов. Формулировка общей цели работы, постановка научно-практических задач, общая методология исследования выполнены под руководством профессора Б. И. Бийбосунова.

Апробация работы. Основные положения и результаты диссертационной работы были доложены и обсуждены:

- Международная научно-практическая конференция «Информационные технологии в образовании: Состояние, проблемы и перспективы», Бишкек, 2011 г.
- Международная научно-практическая конференция «Информационные технологии в образовании: Состояние, проблемы и перспективы», Бишкек, 2011 г.
- Международная конференция «Информационные технологии и математическое моделирование в науке, технике и образовании», Бишкек, 2011 г.
- Международная научная конференция «Актуальные проблемы механики и машиностроения», Алматы, 2014 г.
- на научных семинарах КГУ им. И. Арабаева кафедры прикладная информатика.

Полнота отражения результатов диссертации в публикациях. Результаты исследований и положения, отражающие основное содержание диссертационной работы, опубликованы в 10 научных работах, в том числе в научных журналах за пределами Кыргызской Республики, которые входят в базы данных РИНЦ.

Структура и объем диссертации. Работа содержит введение, три главы, заключение, список научной литературы. Диссертация изложена на 138 страницах машинописного текста, содержит 1 таблицу, 33 диаграммы и рисунка, а также содержит Приложения, в которых приведены интерфейсы разработанных информационных систем.

Автор выражает глубокую признательность научному руководителю профессору Б. И. Бийбосунову за совместную научную работу, а также членам кафедры прикладной информатики КГУ им. И. Арабаева за ценные советы и направления при работе над диссертацией и обсуждении результатов исследований.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность исследуемой проблемы, сформулированы цель и задачи исследования, научная новизна и

практическая ценность полученных результатов. Приведены основные положения, выносимые на защиту, сведения о связи с приоритетными научными направлениями государственными, о апробации работы и о публикациях.

Первая глава «Обзор современного состояния государственных информационных ресурсов». Описана роль информационных ресурсов в настоящее время, которые представляют собой стратегические ресурсы, имеющие такое же значение, как и важнейшие природные ресурсы. Представлен анализ состояния ИКТ в республике. На сегодняшний день надо признать структурную неполноту государственных информационных ресурсов, отсутствие системности в их создании и формировании, несогласованность в развитии ведомственных и региональных информационных ресурсов, систем и технологий. Основной парк ПК, большая часть веб-сайтов, точек доступа в Интернет и к электронной почте сосредоточены на государственных предприятиях и в органах государственного управления. Следовательно, большая часть всех информационных ресурсов и технологий будет вовлечена в необратимый процесс формирования и развития государственных информационных ресурсов на базе ведомственных и межведомственных ИС, банков знаний и баз данных.

Вторая глава «Методология и методы исследования» рассмотрены вопросы формирования и развития государственных регистров, обзор ведомственных информационных систем, теория и методы распознавания изображений, а также наиболее распространенные алгоритмы машинного обучения.

Процесс создания государственных регистров, как ведомственных, так и межведомственных информационных систем, включает в себя такие необходимые компоненты, как определение цели, основных задач и функций, построение логической модели и основных принципов функционирования системы, обеспечение защиты информации, создание правового, программного, материально-технического, системного обеспечения и т.д.

Приведем примеры государственных регистров, создаваемых в нашей стране, и представляющих собой важную часть государственных информационных ресурсов (см. рис. 2.1).

Государственный регистр населения (ГРН) - система автоматизированного учета населения КР, иностранных граждан и лиц без гражданства, постоянно проживающих или временно находящихся на территории республики, а также граждан КР, выехавших за рубеж на срок более трех месяцев или на постоянное проживание. Основу ГРН составляет паспортизация населения (см. рис. 2.2).



Рисунок 2.1 Базовые Государственные регистры КР.

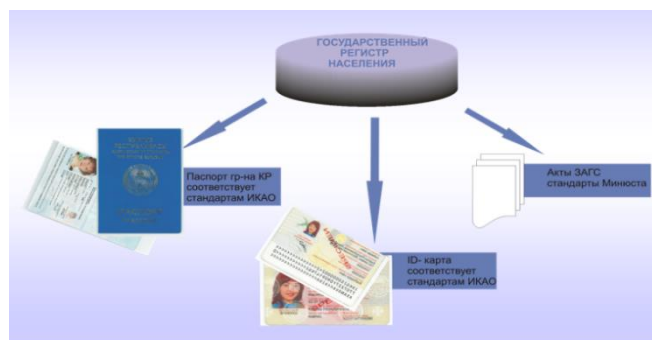


Рисунок 2.2 Документы государственного значения, входящие в ГРН

Таким образом, единое информационное пространство складывается из следующих главных компонентов и приобретает важное государственное значение:

- информационные ресурсы, содержащие данные, сведения и знания, зафиксированные на соответствующих носителях информации;
- организационные структуры, обеспечивающие функционирование и развитие единого информационного пространства, в частности, сбор, обработку, хранение, распространение, поиск и передачу информации;
- средства информационного взаимодействия граждан и организаций, обеспечивающие им доступ к информационным ресурсам на основе соответствующих информационных технологий, включающие программно-технические средства и организационно-нормативные документы.

Приведен обзор ведомственных информационных систем государственных органов, обеспечивающих наполнение информационных ресурсов "Электронного правительства".

Изложены методы распознавания биометрии, цель которых состоит в разработке автоматизированных методов распознавания и проверки личности на основе их уникальных характеристик. Рассмотрены несколько типов

биометрических характеристик, которые используются для идентификации. Цель биометрии человека состоит в разработке автоматизированных методов распознавания и проверки личности на основе их уникальных характеристик.

Приведен краткий перечень основных распространенных методов и численных алгоритмов распознавания образов: градиентный спуск, стохастический градиентный спуск, анализ основных компонентов (РСА), машины опорных векторов (SVM), случайный лес, к-Ближайшие соседи (KNN), искусственные нейронные сети (ANN).

Третья глава «Информационные системы и АРМ для органов государственного управления» содержит непосредственно описание разработанных информационных систем.

Проектирование и разработка автоматизированной информационной системы для судебных органов. Поставлена крупная задача по проектированию, созданию и внедрению портала «Цифровое правосудие».

Основной целью портала «Цифровое правосудие» является создание единой точки доступа к существующим информационным системам судебных, правоохранительных органов и исполнительного производства КР со стороны других участников системы правосудия и построение эффективной, цифровой коммуникации между ними.

Таким образом, данный раздел диссертационной работы посвящен проектированию, разработке и внедрению автоматизированной информационной системы «Суд» (АИС «Суд»), которая является основой для портала. АИС «Суд» направлена на автоматизацию во всех трех инстанциях порядка распределения дел, формирования судейского состава, ведения судопроизводства, процесса подготовки к судебным заседаниям, назначений судебных заседаний, создания и оформления документов, создания целостной системы судебного делопроизводства с обеспечением повышения эффективности, принципа открытости и прозрачности деятельности судебной системы.

На нижеследующем рис. 3.1 приведен скриншот интерфейса созданной автоматизированной информационной системы.

Электронное судопроизводство АИС «Суд» включает в себя следующие этапы: регистрация дел в системе; автоматическое распределение дел в системе; принятие дела судьей на ознакомление; оформление результата ознакомления; производство дела досудебного разбирательства; ход судебного разбирательства; оформление результата рассмотрения дела; оформление судебных актов; передача дела в канцелярию; обжалование судебных актов.

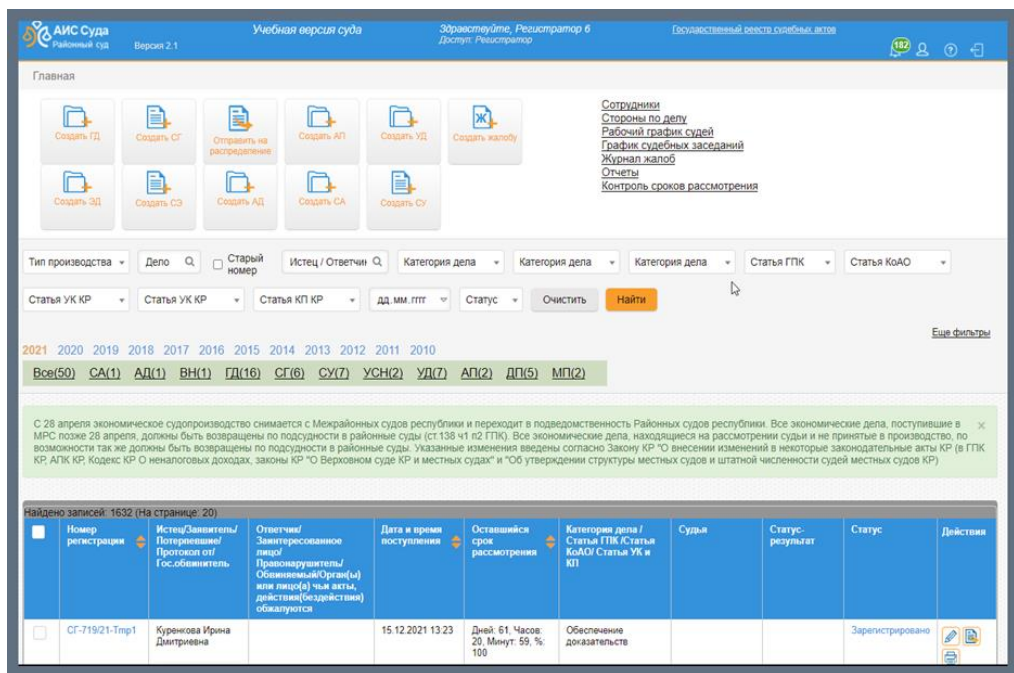


Рисунок 3.1 Интерфейс АИС «Суд»

Кроме того, проведена работа по разработке модуля отчеты - автоматизированное формирование государственных статистических форм отчетов (см. рис. 3.2).

В системе разрабатываются фильтры, по которым должны формироваться отчеты: номер формы отчета, временной интервал, по судам. После указания всех параметров система должна автоматически сформировать статистический отчет на интерфейсе пользователя с возможностью скачать отчет в форматах Acrobat Format (PDF) или MS Excel, а также отправить на печать.

Утверждена приказом № 89
Председателя Верховного суда
Кыргызской Республики
от «19» ноября 2010 года

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОТЧЕТНОСТЬ

(Статья 11 Закона о государственной статистике)
Конфиденциальность гарантируется получателями информации

Нарушение сроков представления информации или ее искажения влечет ответственность,
установленную Кодексом Кыргызской Республики «Об административной ответственности»
от 4 августа 1996 года №114

Форма № ГД.83-2

Утверждена Постановлением
Надзирателя
Кыргызской Республики
№ _____

Отчет о рассмотрении судом первой инстанции по рассмотрению гражданских дел

Кем представляется

с «01.04.2021» по «30.06.2021»

Кому представляется

А. Движение дел

№ отч.	Категория дел	ОКОНЧИТЕЛЬНО ДЕЛ ЗА ОТЧЕТНЫЙ ПЕРИОД																	
		Осуществлено рассмотрение дел по жалобам на решения судов	Поступило дел, связанных с участием иностранцев или лиц без гражданства	Поступило дел, связанных с участием иностранцев или лиц без гражданства	Поступило дел, связанных с участием иностранцев или лиц без гражданства	Поступило дел, связанных с участием иностранцев или лиц без гражданства	Поступило дел, связанных с участием иностранцев или лиц без гражданства	Поступило дел, связанных с участием иностранцев или лиц без гражданства	Поступило дел, связанных с участием иностранцев или лиц без гражданства	Поступило дел, связанных с участием иностранцев или лиц без гражданства	Поступило дел, связанных с участием иностранцев или лиц без гражданства	Поступило дел, связанных с участием иностранцев или лиц без гражданства	Поступило дел, связанных с участием иностранцев или лиц без гражданства	Поступило дел, связанных с участием иностранцев или лиц без гражданства	Поступило дел, связанных с участием иностранцев или лиц без гражданства	Поступило дел, связанных с участием иностранцев или лиц без гражданства	Поступило дел, связанных с участием иностранцев или лиц без гражданства	Поступило дел, связанных с участием иностранцев или лиц без гражданства	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1. О праве наследования	52	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2. О защите прав на объекты интеллектуальной собственности, а признании авторского права, ссылки на право на промышленную собственность, новые сорта растений и породы животных, о защите нераскрытой информации, прав на фирменные наименования, полупроводники, товарные знаки и наименования места происхождения товара	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3. О возмещении вреда, причиненного ущербом или смертью гражданина	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4. О возмещении материального ущерба	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5. О возмещении морального вреда	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	7. О возмещении алиментов и об увеличении размера алиментов	18	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0	0	3	0	17	0

Рисунок 3.2 Форма отчётности в АИС «Суд»

Государственный реестр судебных актов (ГРСА)

АИС «ГРСА» является интеграционным модулем автоматизированной информационной системы «Суд», который определяет процедуру формирования и ведения Государственного реестра судебных актов и обеспечивает размещение текстов судебных актов, вынесенных по существу дела, за исключением судебных актов, доступ к которым ограничен, сведений о судебных делах и заседаниях для ее последующей публикации в АИС Портал «Цифровое правосудие» (см. рис. 3.3).

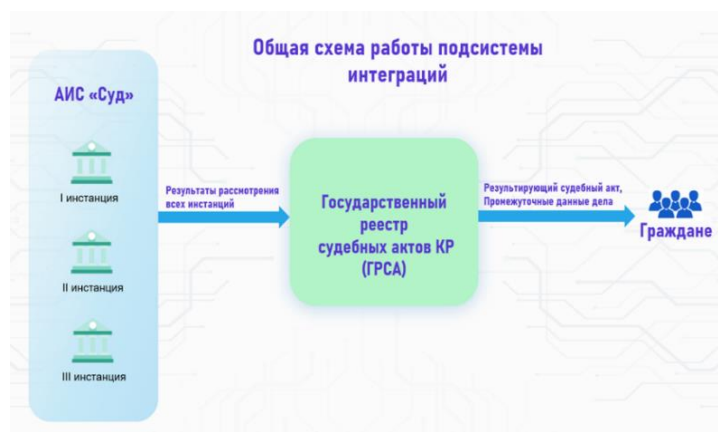


Рисунок 3.3 Общая схема работы АИС

Данная система позволяет решить ряд задач:

- Упрощение процесса деперсонафикации судебных актов;
- Своевременное получение информации о судебных делах для граждан КР;
- Возможность быстрого поиска судебных актов по различным критериям;
- Возможность поиска по тексту судебного акта (контекстный поиск);
- Возможность получения данных для анализа, мониторинга и результативности судов КР;
- Формирование статистических отчетов;
- Взаимодействие с другими системами.

На рис. 3.4 приведен интерфейс АИС «ГРСА» и на рис.3.5 схема модулей.

Также изложены задачи формирования и развития Государственного регистра населения (ГРН), проектирования и создания АРМ для паспортной системы. Одним из основных компонентов государственных информационных ресурсов выступает ГРН, который представляет собой единую интегрированную систему автоматизированного учета граждан нашей республики.

Основу ГРН в свою очередь составляет паспортная система. Поэтому ставится задача по проектированию и разработке автоматизированной

системы для процесса изготовления паспорта гражданина КР, как основного вида ДГЗ.

ГРСА Админ

Дата последнего входа: 15.12.2021 09:12

Мои дела: [Все дела](#) [Фильтр](#)

ГД УД АД Материалы Текущая неделя Текущий месяц Текущий год **Весь период** Дела с актами Дела без актов **Все дела**

№	НОМЕР ДЕЛА	ТИП ПРОИЗВОДСТВА	СУДЬЯ	ТИП ДЕЛА	СУД	СТАТУС	ДАТА ПРИВНЕТИЯ К ПРОИЗВОДСТВУ	АКТЫ
1	АИС ГД-6452/21-01	Исковое	Жолдошева Мэриям	гражданское дело	Ленинский районный суд	Рассмотрено	28.09.2021	Подпись
2	АИС ГД-847/21-011	Исковое	Соптуева Назина Мухамедовна	гражданское дело	Токтогульский районный суд	Принято на рассмотрение	28.09.2021	
3	АИС ГД-788/21-02	Исковое	Следственный судья Асылбек Маматалыев	гражданское дело	Ала-Букинский районный суд	Объявлен перерыв	28.09.2021	
4	АИС ГД-2892/21-03	Исковое (о расторжении брака)	Арнеев Марс Нусевиич	гражданское дело	Кара-Суйский районный суд	Предварительное СЗ назначено	28.09.2021	
5	АИС ГД-2337/21-01	Исковое	Калыгулова Мэриям Зейнековна	гражданское дело	Ала-Букинский районный суд	Назначено СЗ	28.09.2021	
6	АИС ГД-576/21-03	Исковое	Калиева Клара Джамгыльковна	гражданское дело	Канский районный суд	Предварительное СЗ проведено	28.09.2021	
7	АИС ГД-3232/21-04	Приказное	Алыпова Айда Айдаровна	гражданское дело	Джалал-Абдский городской суд	Передано в канцелярию	28.09.2021	
8	АИС ГД-787/21-02	Исковое (о расторжении брака)	Следственный судья Асылбек Маматалыев	гражданское дело	Ала-Букинский районный суд	Предоставлен срок для приговора	28.09.2021	
9	АИС ГД-1817/21-08	Исковое	Курманалиева Айда	гражданское дело	Бокан-Алтинский районный суд	Подготавливается к СР	28.09.2021	
10	АИС ГД-6421/21-01	Особое	Жолдошева Мэриям	гражданское дело	Ленинский районный суд	Передано в канцелярию	28.09.2021	

1 2 3 4 5 6 ... 19222

Рисунок 3.4 Скриншот интерфейса АИС «ГРСА»

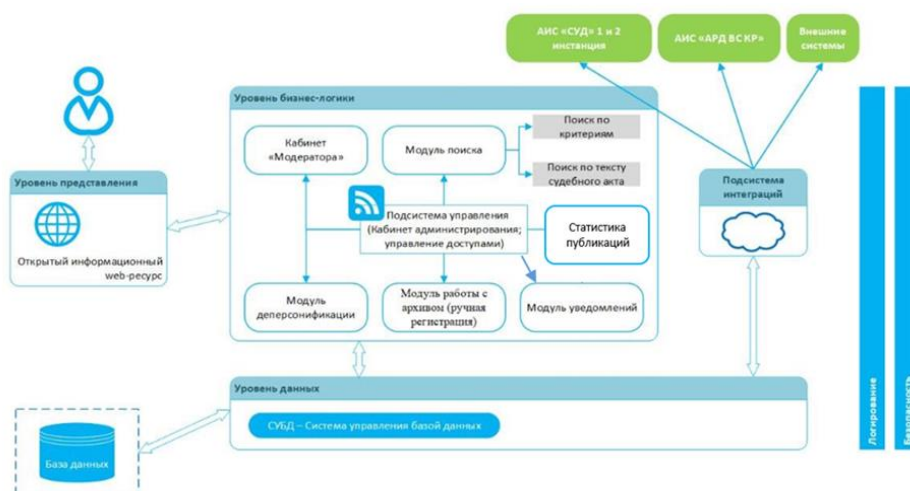


Рисунок 3.5. Схема АИС «ГРСА»

Автоматизированная система предназначена для информационной и технологической поддержки процесса изготовления, оформления и контроля документов государственного значения. При реализации АРМ использованы следующие технологии создания информационных систем:

- биометрические технологии;
- программные продукты с открытыми стандартами;
- терминальные технологии бездисковых рабочих станций;
- технологии хранилищ данных и оперативной аналитической обработки данных;
- средства и методы защиты информации с использованием криптографических средств и технологий электронной цифровой подписи.

Функционирование АРМ «Паспорт»

1. Автоматические рабочие места ввода данных. АРМ ввода данных содержит автоматическое место инспектора по вводу, контролю и передачи данных в производство и АРМ оператора по вводу данных заявителей (см. рис. 3.6).

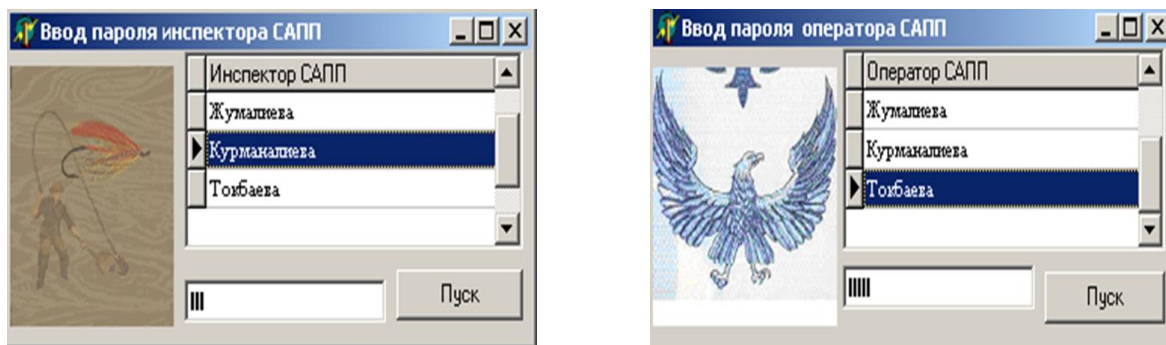


Рисунок 3.6 АРМ инспектора и оператора.

2. Ввод данных по реестрам и ввод и учет акта передачи данных (см. рис. 3.7).

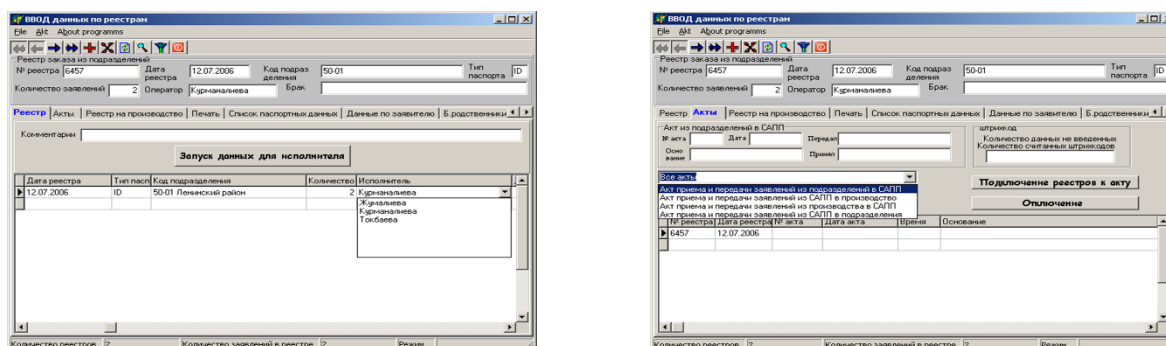


Рисунок 3.7 Система ввода и учета данных.

3. Организация ввода данных заявителей и данных родственников (см. рис. 3.8).

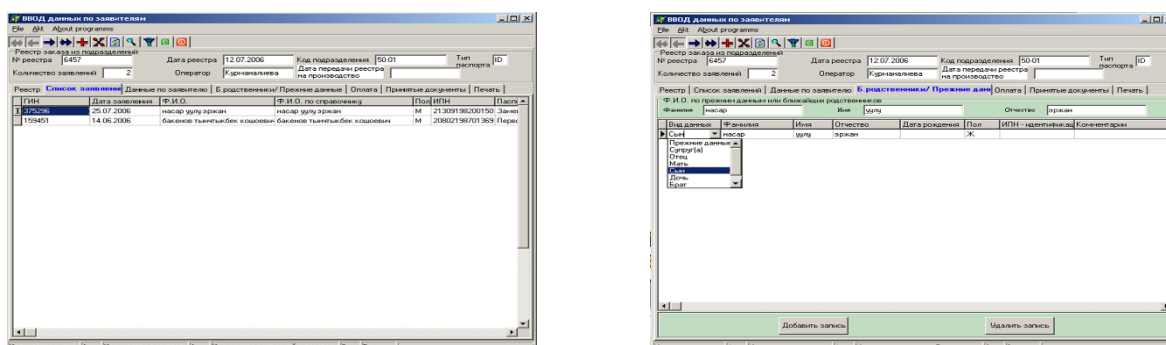


Рисунок 3.8 Система ввода заявителей и родственников

Концепция «Цифровой профиль гражданина КР»

Проблема персонального учета населения представляется ключевой проблемой. В настоящее время основным документом государственного

значения служит паспорт гражданина. Предлагается ввести Государственный идентификационный номер (далее ГИН), который присваивается каждому физическому лицу и представляет собой буквенно-цифровой набор символов, подлежащий машинному считыванию. ГИН представляет собой уникальный номер записи в регистрационной книге записи актов гражданского состояния, однозначно идентифицирующей конкретного человека. При этом номер свидетельства о рождении должен совпадать с ГИН, или же содержать его.

На основе ГИН предлагается создать и внедрить цифровой профиль гражданина КР. Цифровой профиль – это совокупность цифровых записей о физических лицах, содержащихся в информационных системах государственных органов и организаций, что позволит охватить персональным учетом все население Кыргызстана.

Далее в диссертационной работе рассмотрены теория и методы распознавания образов и биометрии человека, вычислительные алгоритмы и их программная реализация.

Подход по применению распознавания биометрии (отпечатков пальцев) предполагает следующее:

- Централизованное хранение информации о клиентах (в том числе отпечаток пальца) на сервере аутентификации.
- Проведение сравнения полученного от клиента отпечатка пальца с имеющимся в Базе данных сервера аутентификации.
- Обеспечение подключения к серверам не напрямую, а через специальный программный модуль (через определенный порт), который должен проверить прохождение клиентом аутентификации и соответственно в зависимости от результата либо разрешить доступ, либо запретить и разорвать соединение с клиентом, и сообщить об этом серверу аутентификации (см. рис. 3.9).



Рисунок 3.9 Схема сервера аутентификации на базе биометрических технологий

Алгоритмы распознавания отпечатков пальцев

Сопоставление отпечатков пальцев является важнейшей задачей в автоматизированных системах аутентификации по отпечаткам пальцев. Наиболее популярным методом, используемым для сопоставления отпечатков пальцев, является алгоритм сопоставления, основанный на деталях. Детали - это специфические особенности, извлеченные из гребней отпечатков пальцев, и включают окончания гребней, бифуркации и короткие гребни (точки).

Сопоставление двух отпечатков пальцев включает в себя выравнивание точек деталей и компенсацию ошибок, допускаемых алгоритмами извлечения объектов, и небольших искажений, которые приводят к изменению положения деталей. Для этого задача сопоставления формулируется как нахождение функции сопряжения $P(i)$ между деталями в двух отпечатках пальцев. Функция $P(i)$ определяет сопряжение между деталями в двух отпечатках пальцев и может принимать одно из четырех возможных значений: конкретное сопряжение между двумя деталями, отсутствие сопряжения для деталей в T , отсутствие сопряжения для деталей в I или отсутствие сопряжения для деталей ни в I , ни в T .

Для решения проблемы сопоставления используется индикаторная функция $mm(.)$, которая определяет, совпадают ли две детали в соответствии с определенным пороговым значением расстояния и угла. Затем задача формулируется как нахождение функции сопряжения $P(i)$, которая максимизирует количество совпадающих деталей, гарантируя при этом, что каждая деталь в I связана не более чем с одной деталью в T и наоборот.

Модель R307, модуль датчика отпечатков пальцев с интерфейсом TTL UART, используется в этой задаче. Он может быть напрямую подключен к микроконтроллеру Arduino или ПК через MAX232 / USB-последовательный адаптер. Модуль позволяет пользователю сохранять данные отпечатков пальцев и настраивать их в режиме 1:1 или 1:N для идентификации личности. Интерфейс между датчиком и микроконтроллером Arduino показан на рис. 3.10.

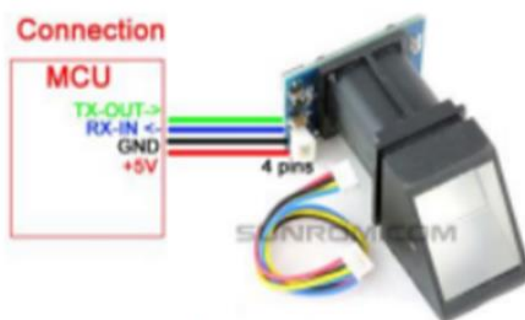


Рисунок 3.10 Модуль для отпечатков пальцев

Обработка отпечатков пальцев включает в себя три основные функции: регистрацию, поиск и верификацию. Для проверки отпечатков пальцев используются различные методы, включая сопоставление на основе корреляции, сопоставление на основе мелочей, сопоставление на основе признаков хребта и алгоритмы на основе мелочей. Среди этих методов алгоритмы сопоставления, основанные на деталях, являются наиболее популярными из-за их эффективности и точности.

Метод сравнения отпечатков пальцев включает в себя извлечение деталей из двух отпечатков пальцев и сохранение их в виде наборов точек на двумерной плоскости. Большинство алгоритмов сопоставления мелочей рассматривают каждую мелочь как триплет, представленный $\{x, y, \theta\}$, где x и y представляют координаты местоположения мелочей, а θ обозначает угол мелочей:

$$\begin{aligned} T &= \{m_1, m_2, \dots, m_m\}, & m_i &= \{x_i, y_i, \theta_i\} & i &= 1..m \\ I &= \{m'_1, m'_2, \dots, m'_n\} & m'_j &= \{x'_j, y'_j, \theta'_j\} & j &= 1..n, \end{aligned} \quad (3.1)$$

где m и n обозначают количество мелочей в T и I соответственно. Мелочь m'_j в I и мелочь m_i в T считаются “совпадающими”, если пространственное расстояние (sd) между ними меньше заданного допуска r_0 , а разность направлений (dd) между ними меньше углового допуска θ_0 :

$$\begin{aligned} sd(m'_j, m_i) &= \sqrt{(x'_j - x_i)^2 + (y'_j - y_i)^2} \leq r_0 \\ dd(m'_j, m_i) &= \min(|\theta'_j - \theta_i|, 360 - |\theta'_j - \theta_i|) \leq \theta_0 \end{aligned} \quad (3.2)$$

Рамки допусков, также известные как гиперсферы, определяемые r_0 и θ_0 , необходимы для компенсации неизбежных ошибок, вызванных алгоритмами выделения объектов, и для корректировки небольших пластических искажений, которые могут привести к незначительным изменениям положения.

Совмещение двух отпечатков пальцев является решающим шагом для максимального увеличения количества совпадающих деталей. Чтобы правильно выровнять два отпечатка, смещение (по x и y) и поворот (θ) должны быть восстановлены и, вероятно, потребуют других геометрических преобразований, таких как масштабирование и геометрические преобразования, устойчивые к искажениям. Функциональное отображение (.) может быть использовано для отображения мелочей m'_j из I в m' , учитывая конкретное геометрическое преобразование, такое как смещение j на $[\Delta x, \Delta y]$ и вращение θ против часовой стрелки вокруг начала координат.

$$\begin{aligned} \text{map}_{\Delta x, \Delta y, \theta}(m'_j = \{x'_j, y'_j, \theta'_j\}) = m_j^n = \{x_j^n, y_j^n, \theta_j^n + \theta\} \text{ where} \\ \begin{bmatrix} x_j^n \\ y_j^n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x'_j \\ y'_j \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \Delta x \\ \Delta y \end{bmatrix} \end{aligned} \quad (3.3)$$

Функция $\text{mm}(\cdot)$ - это индикаторная функция, которая определяет, совпадают ли детали m'' и m_i на основе уравнения, упомянутого ранее. Когда совпадение найдено, $\text{mm}(\cdot)$ возвращает 1.

$$\text{mm}(m_j^n, m_i) \begin{cases} 1 & \text{sd}(m_j^n, m_i) \leq r_0 \text{ and } dd(m_j^n, m_i) \leq \theta_0 \\ 0 & \text{otherwise.} \end{cases} \quad (3.4)$$

Задачу сопоставления можно определить следующим образом.

Функция $P(i)$ неизвестна, но она определяет сопряжение между деталями в I и T . Каждая деталь в одном отпечатке пальца имеет либо одну пару в другом отпечатке пальца, либо вообще не имеет пары (см. рис. 3.11). Если $P(i) = j$, то пара minutia m_i в T - это minutia m'_j в I . Если $P(i) = \text{null}$, то minutia m_i в T не имеет пары в I . Мелочь m'_j в I , которая не имеет значения $P(i)$, указывающего на совпадение, не имеет соответствия в T . Кроме того, каждая деталь в I может быть связана только максимум с одной деталью в T , на что указывает требование, что для всех i и k , если i не равно k , то $P(i)$ не равно $P(k)$ или оба равны нулю.

$$\text{maximize}_{\Delta x, \Delta y, \theta, P} \sum_{i=1}^m \text{mm}(\text{map}_{\Delta x, \Delta y, \theta}(m'_{P(i)}) m_i) \quad (3.5)$$

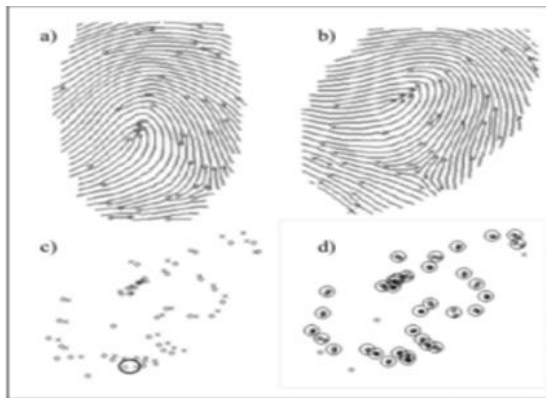


Рисунок 3.11. Отпечатки пальцев

Программная реализация распознавания отпечатков пальцев проведена посредством сканера отпечатка пальцев на основе датчика TTL (GT-521F32) в привязке к плате Arduino Uno, а также в связке с программой на языке программирования Python в связке с модулем Tkinter для создания программного интерфейса в качестве высокоуровневого посредника данных между аппаратной сборкой и компьютером для человека. Алгоритм кода имеет следующий тривиальный принцип: при нажатии кнопки вызываются

триггеры, которые посылают необходимые данные аппаратной платформе через поток ввода/вывода данных.

Таким образом, создан программный продукт для распознавания биометрии.

Кроме того, представлены результаты по проектированию и созданию информационных систем для органов местного самоуправления на примере г. Бишкек.

Для эффективной организации работы местного самоуправления одной из важных задач является создание и ведение базы данных ТОСов, для централизованного хранения, обработки, наполнения информации (см. рис. 3.12).

Задачи исследования состоят в том, чтобы проанализировать через базу данных ТОСов такие блоки как:

- социальное положение горожан (уровень тревожности и факторы его обуславливающие, ожидания на ближайшее будущее);
- социально-экономические ориентации (оценка сложившейся экономической ситуации, отношение к проводимым преобразованиям в экономике, существующим формам и размерам взимаемых налогов);
- социальная инфраструктура города (торговля, жилье, медицинское обслуживание, образование, культура);
- условия жизни в городе (оценка материального положения, основные источники доходов, уровень занятости, жилищные условия);
- местное самоуправление (ориентации на ту или иную структуру органов местного самоуправления, уровень информированности об их деятельности и основные каналы получения информации).

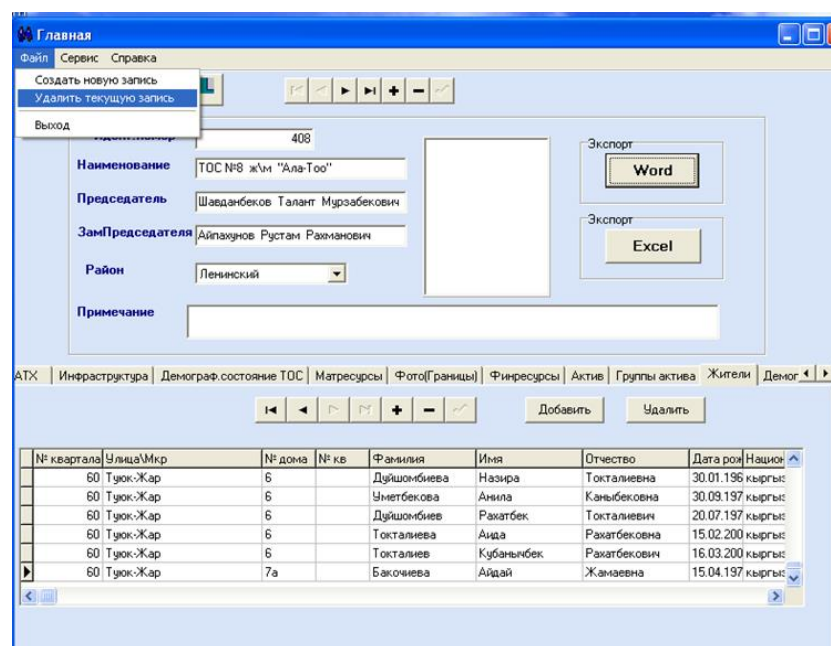


Рисунок 3.12 Главное окно базы данных «ТОС»

Исходными данными для базы данных являются данные ТОСов. На этапе концептуального моделирования по результатам исследования предметной области можно обозначить несколько объектных областей, которые представлены на диаграмме (см. рис. 3.13).

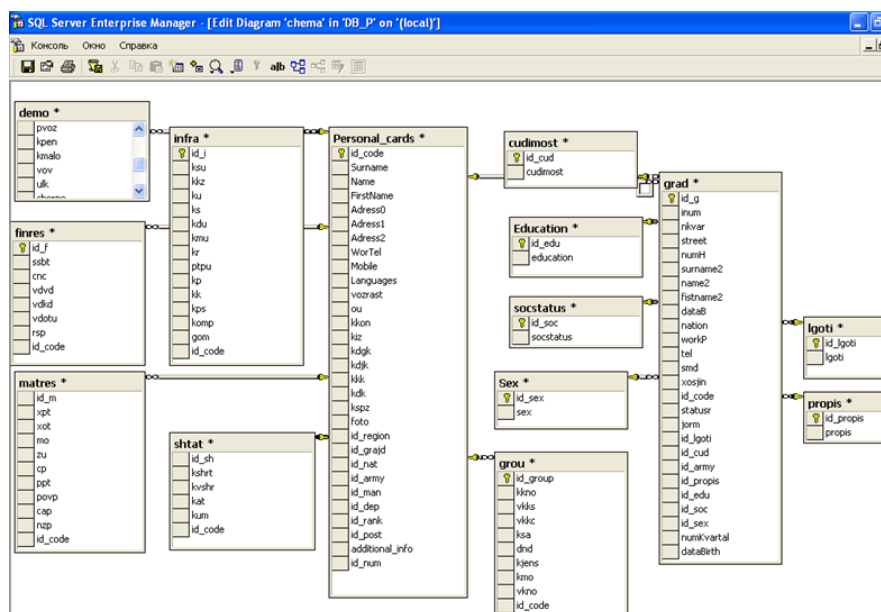


Рисунок 3.13 Диаграмма данных

Основные объекты базы данных: Административно-территориальная характеристика, Инфраструктура, Демографическое состояние, Материальные ресурсы, Фото (границы), Финансовые ресурсы, Актив(сотрудники), Группы актива (аксакалы, днд и др.), Жители.

Разработка информационно-справочной системы мэрии г. Бишкек

В диссертации проектируется и разрабатывается информационный терминал для Мэрии г. Бишкека, а также специализированная информационно-справочная система, которая содержит информацию о получении грантовой помощи (см. рис. 3.15).



Рисунок 3.14. Интерфейс программного приложения

ВЫВОДЫ

1. Необходимо формировать и развивать государственные информационные ресурсы, которые составляют базис информатизации и цифровизации нашей страны. Состояние государственных информационных ресурсов является фундаментальной характеристикой всей информационной сферы Кыргызстана. Проектирование, разработка и внедрение ведомственных и межведомственных компьютерных систем, АИС и баз данных приобретает важное стратегическое и государственное значение.

2. Спроектированы технологические основы и разработаны информационные технологии и информационные системы для органов государственного управления и развития государственных информационных ресурсов.

3. Рассмотрены теория и методы распознавания изображений, а также наиболее распространенные алгоритмы машинного обучения, такие как сверточные нейронные сети и алгоритмы глубокого обучения. Изложены методы распознавания биометрии, цель которой состоит в разработке автоматизированных методов распознавания и проверки личности на основе их уникальных характеристик. Рассмотрены несколько типов биометрических характеристик человека, которые могут использоваться для идентификации.

4. Рассмотрены вопросы по проектированию и созданию автоматизированных информационных систем:

- разработаны и внедрены АИС «Суд» и АИС «ГРСА» для автоматизации судопроизводства в органах судебной системы страны;
- создано и внедрено АРМ для паспортной системы Кыргызской Республики и предложена концепция цифрового профиля гражданина Кыргызской Республики на основе ввода ГИН;
- на основе методов распознавания биометрии, вычислительных алгоритмов и разработано приложение для распознавания отпечатков пальцев;
- разработаны информационные системы для органов местного управления г. Бишкека позволяют перейти от бумажных технологий к цифровым, снижаются временные и другие издержки, повышается эффективность и качество управления органов местного самоуправления.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Жумалиева, Ж.И. Использование информационных технологий при исследовании влияния тарифных изменений на внешнюю торговлю [Текст]. / Ж. И. Жумалиева, А. И. Бийбосунов, Н.А. Исманова // ВЕСТНИК КГУСТА

ИМ. Н. ИСАНОВА. – Бишкек, 2011. - №2(32) – С.161-166. - То же: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22767535>

2. Жумалиева, Ж.И. Применение методов математического моделирования в сфере государственной службы Кыргызской Республики [Текст]. / Ж. И. Жумалиева // НАУКА И НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. – Бишкек, 2013. - №4. – С.9-13. - То же: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25081471>

3. Жумалиева, Ж.И. Информационные технологии и системы для органов местного самоуправления в Кыргызстане [Текст]. / Ж. И. Жумалиева., Б. И. Бийбосунов // COLLOQUIUM-JOURNAL. – Варшава, 2020. - №5(57). – С.26-29. - То же: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://colloquium-journal.org/wp-content/uploads/2022/05/Colloquium-journal-2020-57-1.pdf>

4. Жумалиева, Ж.И. Проблемные задачи цифровизации системы высшего образования Кыргызстана [Текст]. / Ж. И. Жумалиева, Б. И. Бийбосунов // COLLOQUIUM-JOURNAL. – Варшава, 2020. - №6(58). – С.5-7. - То же: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://colloquium-journal.org/wp-content/uploads/2022/05/Colloquium-journal-2020-58-1.pdf>

5. Жумалиева, Ж.И. Применение методов распознавания образов к задаче идентификации биометрии [Текст]. / Ж. И. Жумалиева, Б. И. Бийбосунов, Н. Жолочубеков // СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ. – Бишкек, 2021. - №43(1). – С.60-66. - То же: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48227012>

6. Жумалиева, Ж.И. Интеграция информационных систем субъектов судебной системы в единое информационное пространство [Текст]. / Ж. И. Жумалиева, Р.Ж. Шабыев // СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ. – Бишкек, 2021. - №46(4). – С.91-98. - То же: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50368672>

7. Жумалиева, Ж.И. Цифровизация судебной системы [Текст]. / Ж. И. Жумалиева Ж.И., Р. Ж. Шабыев // СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ. – Бишкек, 2021. - №46(4). – С.99-105. - То же: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50368673>

8. Жумалиева, Ж.И. Автоматизированная информационная система «Суд» [Текст]. / Ж. И. Жумалиева, Р. Ж. Шабыев // ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ КЫРГЫЗСТАНА. – Бишкек, 2021. - №6. – С.25-28. - То же: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48418873>

9. Жумалиева, Ж.И. Автоматизированная информационная система «Государственный реестр судебных актов» [Текст]. / Ж. И. Жумалиева, Р. Ж. Шабыев // ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ КЫРГЫЗСТАНА. – Бишкек, 2021. - №6. –

С.29-32. - То же: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48418874>

10. Жумалиева, Ж.И. Переход на электронное судопроизводство судебной системы Кыргызской Республики [Текст]. / Ж. И. Жумалиева, Б. И. Бийбосунов // ИЗВЕСТИЯ КГТУ ИМ. И.РАЗЗАКОВА. – Бишкек, 2021. - №4(60). – С.109-114. - То же: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48614076>

11. Жумалиева, Ж.И. Решение об официальной регистрации базы данных [Патент]. / Ж. И. Жумалиева // ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ И ИННОВАЦИИ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ. – Бишкек, 2013. - №21. – С.1. - То же: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://base.patent.kg/data.php?action=search_list&id_bd=21

05.13.06 - технологиялык процесстерди жана өндүрүштөрдү автоматташтыруу жана башкаруу адистиги боюнча техникалык илимдеринин кандидаты илимий даражасы өчүн “Мамлекеттик жана жергиликтүү өз алдынча башкаруу органдары үчүн автоматташтырылган маалыматтык тутумдарды долбоорлоо жана иштеп чыгуу” деген темада Жылдыз Исабековна Жумалиеванын диссертациялык изилдөөсүнүн

РЕЗЮМЕСИ

Негизги сөздөр: мамлекеттик маалыматтык ресурстар, калктын мамлекеттик реестри, ведомстволук жана ведомстволор аралык маалыматтык тутумдар, маалыматтык технологиялар, мамлекеттик жана жергиликтүү өз алдынча башкаруу органдарын санариптештирүү, автоматташтырылган маалыматтык тутумдар, автоматташтырылган жумуш орду, сүрөттөрдү таануу жана биометрия ыкмалары, алгоритмдер жана программалык куралдар.

Изилдөө объектиси: мамлекеттик жана сот органдары үчүн ведомстволук маалыматтык тутумдар.

Изилдөөнүн предмети: болуп мамлекеттик жана сот органдары үчүн ведомстволук маалыматтык системаларды долбоорлоого, иштеп чыгууга жана ишке киргизүүгө негизделген мамлекеттик маалыматтык ресурстарды түзүү жана өнүктүрүү процесстери саналат.

Иштин максаты: мамлекеттик органдар үчүн ведомстволук автоматташтырылган маалыматтык тутумдарды иштеп чыгуу жана колдонуу.

Изилдөөнүн методологиялык негизин: маалыматтык тутумдарды долбоорлоо методдору, жасалма интеллект, атап айтканда үлгү таануунун теориясы жана алгоритмдери жана биометрия түзөт

Алынган натыйжалар жана алардын жаңылыгы: республиканын сот системасы үчүн сот чөйрөсүндө бирдиктүү маалыматтык мейкиндикти түзүүгө багытталган АМТ «Сот» жана АМТ «ГРСА» иштелип чыккан жана ишке киргизилген. Мамлекеттик маанидеги документтерди камтыган КМР калыптандыруу жана өнүктүрүү үчүн паспорттук система үчүн автоматташтырылган жумуш орду иштелип чыккан. Кыргыз Республикасынын жаранынын санарип профилинин концепциясы мамлекеттик реестрлердин жана бирдиктүү мамлекеттик идентификациялык номердин (ГИН) негизинде сунушталууда. Үлгү таануунун жана биометриянын теориясынын жана методдорунун негизинде манжа изин идентификациялоонун алгоритмдери жана программалары сунушталган. Бишкек шаарынын мисалында жергиликтүү өз алдынча башкаруу органдары үчүн маалыматтык тутумдар жана технологиялар иштелип чыккан.

Колдонуу чөйрөсү: сунушталган АМТ жана АЖМ паспорттук системага жооптуу бөлүмдөрдө, Бишкек шаарынын мэриясы жана сот органдарында колдонулат.

РЕЗЮМЕ

диссертации Жумалиевой Жылдыз Исабековны на тему «Проектирование и разработка автоматизированных информационных систем для органов государственного и местного управления» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 05.13.06 – автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Ключевые слова: государственные информационные ресурсы, государственный регистр населения, ведомственные и межведомственные информационные системы, информационные технологии, цифровизация органов государственного и местного управления, автоматизированные информационные системы, автоматизированное рабочее место, методы распознавания образов и биометрии, алгоритмы и программный инструментарий.

Объекты исследования: ведомственные информационные системы для государственных и судебных органов.

Предметом исследования являются процессы формирования и развития государственных информационных ресурсов на основе проектирования, разработки и внедрения ведомственных информационных систем для государственных и судебных органов.

Основная цель диссертационной работы заключается в разработке и применении ведомственных автоматизированных информационных систем для органов государственного управления.

Методологической основой исследования являются методы проектирования информационных систем, искусственного интеллекта, в частности, теории и алгоритмам распознавания образов и биометрии. **Полученные результаты и их новизна:** разработаны и внедрены АИС «Суд» и АИС «ГРСА» для судебной системы республики, которые предназначены для создания единого информационного пространства в судебной сфере. Для формирования и развития ГРН, содержащего документы государственного значения, разработано АРМ для паспортной системы. Предлагается концепция цифрового профиля гражданина КР на основе государственных реестров и единого государственного идентификационного номера (ГИН). На основе теории и методов распознавания образов и биометрии предложены алгоритмы и программы для аутентификации личности по отпечаткам пальцев. Разработаны информационные системы и технологии для органов местного самоуправления на примере г. Бишкека.

Область применения: предложенные АИС и АРМ используются в ведомствах, ответственных за паспортную систему, мэрии г.Бишкек и в судебных органах.

RESUME

Zhumalieva Zhyldyz Isabekovna dissertation on "Design and development of automated information systems for organs state and local government" for the degree of candidate of technical sciences in the specialty 05.13.06 - automation and management of technological processes and production.

Key words: state information resources, state population register, departmental and interdepartmental information systems, information technologies, digitalization of state and local government bodies, automated information systems, automated workplace, methods of image recognition and biometrics, algorithms and software tools.

The object of the study is a departmental information system for state and judicial bodies.

The subject of the study is the processes of formation and development of state information resources based on the design, development and implementation of departmental information systems for state and judicial bodies.

The main goal of the dissertation work is development and application of departmental automated information systems for government bodies.

The methodological basis of the research is the methods of designing information systems, artificial intelligence, in particular, the theory and algorithms of pattern recognition and biometrics.

The results obtained and their novelty: developed and implemented AIS "Sud" and AIS "GRSA" for the judicial system of the republic, which are designed to create a single information space in the judicial sphere. For the formation and development of the GRN, which contains documents of national importance, an automated workplace for the passport system has been developed. The concept of a digital profile of a citizen of the Kyrgyz Republic based on state registers and a single state identification number (GIN) is proposed. Based on the theory and methods of pattern recognition and biometrics, algorithms and programs for fingerprint identification are proposed. Information systems and technologies for local self-government bodies have been developed on the example of Bishkek.

Scope: The proposed automated information systems and workstation are used in the departments responsible for the passport system, the Bishkek city hall and in the judiciary.



Формат 60x84 1/16. Печать офсетная.
Бумага офсетная. Объем 1,5 п. л.
Тираж 100 экз.

Отпечатано в типографии
Ж.И. «Сарыбаев Т.Т.»
720040, Бишкек, ул. Манаса, 101.
+996 708 05 83 68