

На правах рукописи



ТИМОНИН Алексей Юрьевич

**ПОДДЕРЖКА ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ
В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОФИЛЯ
ЧЕЛОВЕКА И ТЕХНОЛОГИИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ**

**Специальность 05.13.10 – Управление в социальных
и экономических системах (технические науки)**

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

ПЕНЗА 2020

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет» на кафедре «Системы автоматизированного проектирования».

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент
Бождай Александр Сергеевич

Официальные оппоненты: **Аверченков Владимир Иванович,**
доктор технических наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», профессор
кафедры «Компьютерные технологии
и системы»;

Садовникова Наталья Петровна,
доктор технических наук, доцент, ФГБОУ
ВО «Волгоградский государственный
технический университет», профессор
кафедры «Системы автоматизированного
проектирования и поискового
конструирования»

Ведущая организация – АНОО ВО «Воронежский институт высоких
технологий»

Защита диссертации состоится «__» _____ 2020 г. в ____ часов на
заседании диссертационного совета Д 212.186.04 в ФГБОУ ВО «Пензенский
государственный университет» по адресу: 440026, г. Пенза, ул. Красная, 40.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет» и на сайте
https://dissov.pnzgu.ru/ecspertiza/Tehnicheskie_nauki/timonin

Автореферат разослан «__» _____ 2020 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Косников Юрий Николаевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. В условиях развития цифровой экономики и информатизации большинства социальных процессов задача управления социально-экономическими системами приобретает новую специфику как с точки зрения целей, так и с точки зрения используемых методов и инструментов. Для лица, принимающего решения, актуальна проблема научно-методологического и инструментального переоснащения для эффективного выполнения комплекса управленческих задач и противостояния принципиально новым вызовам и угрозам в обществе. Требуется математическое, информационно-алгоритмическое и техническое обеспечение, позволяющее вести сбор, хранение, мониторинг и анализ больших объемов гетерогенных данных, генерируемых всеми доступными ресурсами и сервисами сети Интернет с возможностью социального профилирования (отдельно взятых персон, сообществ, социальных явлений, событий, процессов), установления явных и скрытых взаимосвязей между персональными и групповыми профилями, обнаружения причинно-следственных зависимостей в информационном поле социума.

Открываются возможности для решения очень сложных и неоднозначных задач, связанных с оценкой социальной напряженности в разрезе отдельных фокус-групп, прогнозированием последствий внедрения определенных нововведений в жизнь общества, идентификации и верификации цифрового образа личности (для предотвращения компрометации людей злоумышленниками посредством несанкционированного доступа к личным аккаунтам и их подделки с использованием технических средств и методов искусственного интеллекта), разработкой сервис-ориентированных интеллектуальных Интернет-технологий и т.д.

Особая перспективность состоит в интеграции новейших информационных технологий, связанных со сбором и обработкой больших неструктурированных данных (англ. Big Data), интеллектуальным анализом данных (англ. Data Mining), распределенными базами данных. Значительный вклад в развитие этих направлений внесли работы ученых Дж. Дина, С. Гемавата, Д. Каттинга, М. Кафарелы, М. Ольсона и др.

Комплексное моделирование процесса социального профилирования опирается на основополагающие научные труды по социальному управлению, анализу, теории графов и сетей авторства Я. Морено, Дж. Совы, А. Барабаши, Д. Уоттса и С. Строгача. В настоящее время проблемой прикладного использования разнородных общедоступных данных сети Интернет уделяют внимание многие ученые, среди которых выделяются работы, посвященные применению социализированных данных: А. Хамед, Р. Долан, П. Эскес, А. Вейдман, С. Боско, З. Туфекки, В. Ву и др. Над сопутствующими проблемами обеспечения конфиденциальности персональных данных работают Г. Балдини, Л. Флориди, А. Оболер, М. Родригес, М. Смит, О. Тене. Обработкой неструктурированных социализированных данных разной природы занимаются в том числе и отечественные ученые: Е. И. Большакова, Г. С. Сутурин, А. В. Палагин, А. А. Целых, Л. Черняк, А. В. Шмид, В. Е. Яковлев.

В то же время разработка новых алгоритмов оперативного сбора и анализа больших данных для социального профилирования позволит существенно расширить функциональный арсенал программно-аналитических комплексов для поддержки принятия управленческих решений в области государственного и муниципального управления, антитеррористической деятельности и противодействия социокультурным угрозам, а также в сфере финансово-экономических, политических и социальных систем.

Цели и задачи исследования. Целью диссертационной работы является повышение эффективности управления социально-экономическими системами за счет учета человеческого фактора в условиях цифровизации основных общественных процессов и увеличения объемов и динамики информационных потоков в социальных средах. Основным средством достижения цели является генерация и использование социальных профилей из неструктурированных гетерогенных данных общедоступных источников сети Интернет. Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

1. Выявление недостатков существующих алгоритмов определения достоверной персонифицированной информации в интернет-пространстве. Для решения этой задачи необходимо выполнить предварительный обзор и анализ современных методов идентификации личности по точкам вхождения в сеть.

2. Обнаружение нерешенных проблем обработки персонализированных данных, неструктурированного текстового и мультимедиа контента в процессах информационной поддержки принятия решений в социально-экономической сфере. Определение возможных путей решения выявленных проблем.

3. Разработка информационной и математической моделей цифровой социальной среды для взаимосвязанного представления и обработки данных персональных профилей, социальных групп, социальных явлений.

4. Разработка методики сбора, интеграции и анализа разнородных социальных данных на основе классических средств и технологий Big Data для получения структурированного описания отдельной личности или социальной среды с распределением составных социальных объектов по степени важности в контексте выбранных целей управления.

5. Проектирование архитектуры программной системы для информационной поддержки лиц, принимающих решения, автоматизации построения социальных профилей и мониторинга состояний цифровой социальной среды.

Объектом исследования диссертационной работы являются открытые социальные данные сети Интернет.

Предметом исследования является процесс социального профилирования человека на основе технологий Big Data для информационной поддержки процессов управления в социально-экономической сфере.

Методы исследования. В работе использованы методы теории множеств, математического моделирования, теории управления, обработки больших данных, теории графов, интеллектуального анализа данных, системного анализа, обработки естественного языка и мультимедийной информа-

ции, теории баз данных, математической логики, теории комплексных сетей и моделирования среды описания ресурсов.

Научная новизна:

1. Разработана информационная модель социального профиля человека, отличающаяся применением теоретико-множественного представления гетерогенных данных о поведении идентифицированной персоны в сети. Предложенная модель учитывает различные форматы представления, источники и динамику изменения открытых социальных данных.

2. Предложена математическая модель цифровой социальной среды, отличающаяся многоуровневым описанием ее структуры, включающим иерархию социальных групп, отдельных личностей и социальных явлений. Модель использует аппарат теории графов и метаграфов, позволяя учитывать явные и неявные связи между элементами социальной среды с возможностью последующей алгоритмизации аналитических функций для поддержки лиц, принимающих решения.

3. Предложена методика сбора и аналитической обработки гетерогенных социальных данных, отличающаяся применением анализа децентрализованных данных, разделением множества собираемой информации на постоянную структурированную и динамическую неструктурированную части, а также разработанным количественным показателем значимости конкретных результатов социального профилирования, основанным на аппарате нечеткой логики. Методика позволяет рассматривать совокупность признаков из разных источников и выделять из них истинные, ложные и противоречивые сведения с учетом их типа.

4. В рамках предложенной методики сбора и анализа социальных данных разработаны алгоритмы: фильтрации и ранжирования данных социального профиля; выявления типажей с различными настроениями в разрезе территорий или социальных групп для мониторинга социальной напряженности и оценки мнений и реакций людей на определенные события. Отличием алгоритмов является комплексное использование совокупности тезаурусов, методов лингвистического анализа текстовой информации, а также средств извлечения семантики из мультимедиа данных, характеризующих объекты цифровой социальной среды. Преимуществом является обеспечение технических возможностей для наиболее полного анализа гетерогенных данных в рамках единой методики, что позволяет извлекать из них неявные зависимости.

Практическая значимость. Разработана архитектура программно-инструментального комплекса для информационной поддержки лиц, принимающих решения, позволяющая автоматизировать построение социальных профилей, а также выполнять функции мониторинга состояния социальной среды. Предложенная архитектура демонстрирует возможность общей программной реализации предложенной методики и алгоритмов. В ее составе осуществляется комплексное взаимодействие модулей идентификации и сбора исходных данных, фильтрации, анализа гетерогенных данных и формиро-

вания структурированной картины взаимосвязей между отдельными профилями, группами и социальными явлениями.

Результаты диссертационной работы были внедрены в Законодательном собрании Пензенской области при проведении аналитических работ по оценке общественного мнения и прогнозированию социальной напряженности в среде различных социальных групп населения Пензенской области при подготовке законотворческих инициатив. Кроме того, эффективность разработанного программного комплекса была подтверждена в ходе его применения в работе приемной комиссии Пензенского государственного университета для сбора информации и анализа профилей потенциальных абитуриентов. Исходя из полученных результатов производилась корректировка социальных параметров целевой аудитории для агитационной кампании, что привело к росту на 15 % абсолютного числа поступивших по ряду специальностей бакалавриата, а также увеличению заполняемости бюджетных мест и повышению среднего проходного балла на 3,5 %.

Практическая значимость и оригинальность разработанной информационной системы подтверждается двумя актами внедрения и свидетельством о государственной регистрации базы данных для ЭВМ № 2019621382 от 29 июля 2019 г.

Достоверность и обоснованность результатов подтверждаются корректным применением математических методов к разработанным математическим моделям, результатами тестирования и опытной эксплуатации разработанной системы.

Соответствие паспорту специальности. Работа выполнена в соответствии с паспортом специальности 05.13.10 «Управление в социальных и экономических системах». Пункт 1 научной новизны соответствует пунктам 6, 7 паспорта специальности, 2 – пункту 3 паспорта специальности, 3 – пункту 6 паспорта специальности, 4 – пункту 3 паспорта специальности.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Информационная модель социального профиля человека, формируемая на основе общедоступных данных о его активности в сетевом информационном пространстве.

2. Математическая модель цифровой социальной среды, формируемой на основе формализации свойств отдельных людей, групп людей, социальных явлений, событий и процессов.

3. Методика сбора и аналитической обработки гетерогенных данных о социальной среде из общедоступных источников сети Интернет.

4. Алгоритмы выявления различных типажей социальных настроений в разрезе территорий или социальных групп, фильтрации и ранжирования текстовых и мультимедийных данных для поддержки принятия управленческих решений в социальных и экономических системах.

Апробация работы. Результаты диссертации доказывались и обсуждались на конференциях и научных мероприятиях различного уровня, в том числе: XIX Международной научно-методической конференции «Универси-

тетское образование» (МКУО-2015), г. Пенза; XII, XIV и XV международных научно-технических конференциях НИТИС (2015, 2017, 2018), г. Пенза; X Международной научно-технической конференции молодых специалистов, аспирантов и студентов «Математическое и компьютерное моделирование естественно-научных и социальных проблем» (2016), г. Пенза; международных конференциях DTGS (2016, 2018), г. Санкт-Петербург; международных конференциях EGOSE (2016, 2017, 2019), г. Санкт-Петербург; международных научных симпозиумах IS IMS (2017, 2019), г. Санкт-Петербург; всероссийской конференции «Актуальные вопросы современной науки: теория и практика научных исследований» (2017), научно-практической конференции АПСПИ (2017, 2019), г. Москва; симпозиуме молодых ученых «Цифровые трансформации: перспективные социально-экономические и гуманитарные исследования» (2018), г. Санкт-Петербург; X Международной научно-технической конференции ТРИС (2019), г. Таганрог.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 24 научных работы, из которых: 4 статьи – в изданиях из перечня ВАК, 8 – рецензируемых в библиографических базах данных Scopus и WoS. Все основные результаты, изложенные в диссертационной работе, достигнуты автором самостоятельно. В трудах, выполненных в соавторстве, лично соискателю принадлежит: [1, 5, 13–15, 21] – определение социального профиля, алгоритм разделения совокупности собираемой неструктурированной информации на постоянную и динамическую части, модели статической и динамической части социального профиля, архитектура программно-инструментального комплекса средств автоматизации построения социальных профилей людей и информационной поддержки лиц, принимающих решения, архитектура подсистемы сбора исходных данных и идентификации человека в сети Интернет; [2, 3, 7–9, 20] – методика аналитической обработки социальных гетерогенных данных для построения социального профиля человека, алгоритмы ранжирования гетерогенных данных, обеспечивающие их соответствие элементам разработанной информационной модели социальной среды, информационная модель социального профиля человека; [6, 18] – алгоритм фильтрации исходных данных от незначущей информации с учетом их типа и обеспечения конфиденциальности персональных данных, архитектура подсистемы фильтрации исходных данных социального профиля; [10, 13] – алгоритм процесса социального профилирования; [10, 20–22] – перечень свойств обрабатываемых данных, необходимых для информационной поддержки лиц, принимающих решения; [11] – математическая модель нечеткого критерия значимости данных социального профиля; [12] – информационная модель персонального социального профиля, концептуальная и математическая модели цифровой социальной среды.

Структура и объем диссертации. Работа состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы. Объем диссертации – 171 страница, приложений – 15 страниц. Список литературы включает 123 наименования. В состав диссертации входят 23 рисунка и 8 таблиц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обосновывается актуальность, цели, методы, предмет и объект исследования. Устанавливаются планируемые результаты, выносимые на защиту. Приведены их научная новизна, теоретическая и практическая значимость. Перечислены научные мероприятия и издания, в которых излагались результаты диссертационной работы.

Первая глава является вводной и посвящена исследованию существующих возможностей, принципов и требований сферы социальной аналитики к интеграции с технологическими средствами Big Data.

Цифровизация общества и переход к цифровой экономике стали толчком к внедрению технологий больших данных в различных отраслях деятельности, в том числе и сфере управления социально-экономическими системами. Одним из ключевых направлений современной социальной аналитики является анализ социальных сетей. В научных трудах поднимаются вопросы социального анализа информации, полученной со смартфонов, профилирования пользователей на основе нетекстовых графических данных. Рассматриваются явление социального беспокойства и способы определения настроений в социальных медиа.

Обзор существующих работ показал, что основные цели исследований состоят в определении текущих настроений и мнений людей с предсказанием их будущих действий, а также в совершенствовании существующих подходов для получения развернутых статистических выводов по нетривиальным аналитическим запросам. Выявлены недостатки имеющихся методов социальной аналитики: направленность существующих решений на узкий спектр задач, трудность обработки информационных структур с высокой степенью гетерогенности и малой степенью структурированности; отсутствие интеграции технологий анализа текстовых и мультимедийных данных в рамках единой системы; недостаточная проработка формализации деталей, являющихся потенциальными составными частями персональных социальных профилей.

Для устранения вышеуказанных недостатков принято решение доработать имеющиеся и создать новые подходы к обработке персонифицированных социальных данных, разработать алгоритмы анализа разнородной текстовой и мультимедийной информации, модели хранения и представления данных. Поставлена цель создания новой методики автоматизированного преобразования неструктурированных социальных данных из публичных источников в структурированную картину личности или группы лиц и построения на ее основе комплексной программной системы социального профилирования.

Социальный профиль человека основывается на данных из персональных аккаунтов и ресурсов, где он упоминается в каких-либо контекстах. Решение задачи социального профилирования должно удовлетворять требованиям обработки социальных данных: охват всех имеющихся исходных данных, возможность масштабирования аналитических задач, возможность внесения правок в условия анализа в ходе решения задач, эффективность обработки текстовых и нетекстовых данных, быстроедействие, наглядность и адекват-

ность получаемых результатов. Использование существующих решений социальной аналитики возможно в качестве вспомогательного элемента системы для получения динамически распределенного во времени контента и выделения из него ценной информации.

Определено, что источниками исходной информации для задач социальной аналитики являются статистические, открытые и персональные данные. Персональные данные являются самыми ценными в задачах социальной аналитики, так как предоставляют объективные персонализированные сведения. Их обработка не должна нарушать права субъекта персональных данных, также оператору персональных данных нужно проводить дополнительную деятельность по защите и обеспечению конфиденциальности обрабатываемой информации.

Около 80 % всей накопленной информации представлено в виде неструктурированного текста. Среди оставшихся 20 % наиболее семантически ценна мультимедийная информация. Ее анализ трудоемок из-за обработки больших объемов разнородных данных. За приемлемое время это можно сделать только с помощью специальных автоматизированных средств.

Показано, что классические аналитические средства имеют ряд ограничений с точки зрения конечного пользователя. Решением является использование способов инфографики и визуальной аналитики, заключающейся в объединении методов автоматизированного извлечения знаний и интерактивной визуализации. Результаты работы такой аналитической системы доступны для понимания любому пользователю, независимо от его уровня подготовки в сфере математического моделирования, статистики и информационных технологий.

В рамках научного исследования выявлена необходимость изучения и использования ряда технологических и теоретических средств: математического аппарата теории графов, теории баз данных и концепции нереляционных хранилищ данных, технологии Big Data, технологий текстовой аналитики, методов параллельной обработки данных, методов анализа мультимедиа, телекоммуникационных технологий, методов машинного обучения.

Во второй главе предлагается математическая модель социальной среды, определяющая процесс социального профилирования людей и их групп, а также формирование цифровой социальной среды из крупных неструктурированных массивов данных, полученных из общедоступных источников сети Интернет. Вводятся следующие необходимые определения и термины, используемые в процессе разработки социальных профилей.

Социальный профиль представляет собой информационную структуру, описывающую социальные свойства отдельного человека или сообщества, причем эта информация обладает свойством ясности для человеко-машинного восприятия, что обеспечивает возможность ее автоматизированной обработки в различных прикладных задачах.

Социальный профиль группы учитывает общие социальные тенденции, такие интересы, межличностные взаимодействия, поведенческие закономерности. Он представляется в виде совокупности персональных профилей, объединенных одним или несколькими критериями, и имеет произвольное коли-

чество общих свойств. Они важны для целостного представления личности, группы или социальной среды. Социальные явления представляют собой явную или косвенную информацию о событиях реального мира, идеях, результатах взаимодействия личностей и их групп между собой в социальной среде.

Предлагаемая информационная модель социального профиля личности описывается теоретико-множественным выражением

$$PSP = \{P(X, v), R(Y, v), Q\}, \quad (1)$$

где $P = \{P_1, \dots, P_m\}$ – множество характеристик социальных объектов, связанных с рассматриваемой персоной (темы, события, другие персоны и тому подобное); $R = \{R_1, \dots, R_n\}$ – множество социальных связей между социальными объектами рассматриваемой персоны (реализуемых в виде их предикатов); $Q = \{Q_1, \dots, Q_{m+n}\}$ – множество оценок интонаций социальных характеристик, на основе которых строится комплексная оценка настроения рассматриваемой персоны, зависящая от количества социальных характеристик, представляет собой нечеткую величину, причем $Q \in [-1; 1]$; m, n – количество характеристик социальных объектов и связей соответственно, причем $m - 1 \leq n$; v – весовые коэффициенты характеристик социальных объектов и связей, представляют собой нечеткие величины; X, Y – множества свойств социальных объектов и связей соответственно.

Для упрощения взаимодействия лиц, принимающих решения, с информацией, описывающей социальную среду, предлагается разделить эти данные на логически связанные составные части: статическую часть (информационную карту) и динамический контент. При таком разделении становится возможным проведение исследований отдельных составляющих среды.

Информационная карта – статическая часть данных социального профиля, состоящая из ключевой структурированной информации, которая уникально идентифицирует человека и не изменяется во времени.

Динамический контент – изменяемые данные социального профиля разной степени структурированности, которые нельзя отнести к информационной карте.

Следует учитывать, что вся исходная информация сводится к текстовому виду как наиболее полному и понятному с точки зрения представления семантики. Социальная среда обладает свойством эмерджентности. То же самое применимо и к ее элементам, представляющим собой множества из более мелких социальных объектов. Поэтому для описания социальной среды используется аппарат метаграфов. Тогда математическая модель цифровой социальной среды примет вид

$$SE = \left\{ \begin{array}{l} FACT(PFDYN, RFDYN, RFACT), RFACT, \\ PSP(FACT, RFACT, PPDYN, RPDYN, RPSP), RPSP, \\ GSP(FACT, RFACT, PSP, RPSP, PGDYN, RGDYN, RGSP), RGSP, \\ PDYN, RDYN \end{array} \right\}, \quad (2)$$

где *FACT* – множество метавершин из описания связанных социальных явлений; *PFDYN* – множество вершин, представленное атрибутами и свойствами социального явления, взятое из динамического контента; *RFDYN* – множество ребер, показывающее взаимосвязи атрибутов внутри социального явления; *RFACT* – множество метаребер-отношений между включенными социальными явлениями; *PSP* – множество метавершин, представленное в виде статической части социального профиля личности; *PPDYN* – множество вершин, представленное атрибутами и свойствами персонального социального профиля, взятое из динамического контента; *RPDYN* – множество ребер, показывающее взаимосвязи атрибутов внутри персонального социального профиля; *RPSP* – множество метаребер-отношений между включенными социальными профилями личностей; *GSP* – множество метавершин, представленное в виде статической части социального профиля группы; *PGDYN* – множество вершин, представленное атрибутами и свойствами социальной группы, взятое из динамического контента; *RGDYN* – множество ребер, показывающее взаимосвязи атрибутов внутри социальной группы; *RGSP* – множество метаребер-отношений между включенными социальными группами; *PDYN* – множество вершин, представленное атрибутами и свойствами социальной среды, взятое из динамического контента; *RDYN* – множество ребер, показывающее взаимосвязи внутри социальной среды.

Многоуровневая модель (2) отражает иерархическую структуру реальной социальной среды, основные уровни которой представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Уровни математической модели и структура цифровой социальной среды

Уровень модели	Уровень реальной социальной среды
PDYN, RDYN	Эмерджентные динамические свойства социальной среды как единого целого
PGDYN, RGDYN, RGSP	Эмерджентные динамические свойства социальных групп и их взаимное влияние
GSP	Статические свойства отдельных социальных групп
PPDYN, RPDYN, RPSP	Динамические свойства персон (по совокупности фактов социального поведения) и их взаимосвязи
PSP	Статические свойства отдельных персон
FACT, PFDYN, RFDYN, FACT	Свойства отдельных социальных явлений

Эмпирически были подобраны параметры, влияющие на значимость отдельной характеристики социального профиля. Из-за трудностей верификации, субъективности экспертных оценок и роли человеческого фактора в интерпретации таких данных дать точную оценку важности того или иного социального объекта затруднительно. Формализованными критериями можно считать только рейтинги или оценки, представленные в числовом или процентном виде. Для решения этой проблемы использован аппарат теории нечеткой логики.

Определим нечеткие переменные, влияющие на величину коэффициента значимости характеристик социального профиля, и их характеристические функции:

– актуальность – «свежесть» информации, зависит от времени появления информации в исследуемой выборке:

$$\mu_{vol} = \begin{cases} 0, vol = 1 \wedge time = "будущее"; \\ 1, x_{vol} \leq 1 \wedge time = "прошлое"; \\ \frac{1}{1+a^2}, x_{vol} > 1, \end{cases} \quad (3)$$

где vol – наличие более свежей информации; $time$ – время высказывания; x_{vol} – время, прошедшее с момента публикации; $a = \frac{x_{vol} - 1}{30}$ – коэффициент устаревания информации;

– важность информации – показывает степень связанности с другими характеристиками социального профиля, зависит от их весовых коэффициентов:

$$\mu_{val} = \begin{cases} 0, x_{val} = 0; \\ \frac{2x_{val}^2}{nlink^2}, 0 < x_{val} \leq \frac{nlink}{2}; \\ 1 - \frac{2(x_{val} - nlink)^2}{nlink^2}, \frac{nlink}{2} < x_{val} < nlink; \\ 1, x_{val} = nlink, \end{cases} \quad (4)$$

где $nlink$ – общее число уникальных связей с исследуемым объектом; x_{val} – количество связей с социальными объектами, у которых вес больше некоторого порогового значения;

– авторитетность источника – определяется эмпирически:

$$\mu_{auth} = \begin{cases} 0, x_{auth} = 0; \\ 2x_{auth}^2, 0 < x_{auth} \leq 0.5; \\ 1 - 2(x_{auth} - 1)^2, 0.5 < x_{auth} \leq 1, \end{cases} \quad (5)$$

где x_{auth} – доля экспертов, считающих источник надежным;

– аргументированность – учитывает наличие доводов, доказательств, ссылок, зависит от авторитетности:

$$\mu_{arg} = \begin{cases} 0, x_{arg} = 0; \\ \frac{1}{e^{2na}}, x_{arg} > 0, \end{cases} \quad (6)$$

где x_{arg} – количество возможных аргументов; na – величина, показывающая недостаток авторитетности источников в среднем и максимальном значении, обозначим ее как

$$na = 2 - \max(\mu_{auth}) - \frac{\sum_{x_{arg}} \mu_{auth}}{x_{arg}}; \quad (7)$$

– уникальность информации – определяет слабо распространенные факты:

$$\mu_{unq} = \begin{cases} 1, x_{unq} = 0; \\ 1 - \frac{2b^2}{ns^2}, 0 < x_{unq} \leq \frac{ns}{2}; \\ \left(\frac{ns-1-b}{ns}\right)^2, \frac{ns}{2} < x_{unq} < ns, \end{cases} \quad (8)$$

где x_{unq} – количество источников, содержащих исследуемое высказывание, с датой публикации ранее, чем в оригинале; ns – общее число источников

в социальном профиле, содержащих исследуемое высказывание; $b = \sum_{x_{unq}} \mu_{auth}$ – суммарная авторитетность источников, содержащих исследуемое высказывание с датой публикации ранее, чем в оригинале;

– достоверность высказывания – распространенность разных точек зрения, зависит от аргументированности и уникальности:

$$\mu_{ver} = \begin{cases} 1 - \max_{i=1}^{x_{ver}} (ver_i), x_{ver} \geq 1; \\ 1, x_{ver} < 1, \end{cases} \quad (9)$$

где x_{ver} – количество альтернативных точек зрения; ver – показатель верификации, обозначим его как

$$ver = \max[\mu_{arg}(\mu_{auth}), \mu_{unq}(\mu_{auth}, ns_{min})]. \quad (10)$$

Итоговый весовой коэффициент описывается следующей формулой:

$$v = \mu_{vol} \cdot \mu_{val}(u_{min}) \cdot \mu_{ver} \cdot ver. \quad (11)$$

Разработанный коэффициент значимости характеристик социального профиля позволяет учитывать разделение неструктурированного многообразия исходной информации по уровню ее потенциальной пользы, основываясь на величинах авторитетности источников, актуальности, аргументированности, достоверности, уникальности и связанности объектов цифровой социальной среды.

В совокупности с разработанными моделями социального профиля человека и цифровой социальной среды были сделаны следующие выводы. Применение теоретико-множественного подхода при описании социального профиля предполагает разделение множества разнородной информации о поведении персоны в сети Интернет на информационную карту и динамический контент. Это позволяет выделить ключевые сведения о конкретном социальном объекте и формализовать влияние человеческого фактора на процессы информационной поддержки управления в социально-экономических системах. Использование аппарата теории метаграфов при описании цифровой со-

циальной среды дает возможность проведения перекрестных исследований персон, социальных групп и явлений. Предоставленная возможность учета природы и основных характеристик собираемых сведений упрощает выявление явных и неявных связей между элементами социальной среды.

Приведенные свойства разработанных моделей обеспечивают возможность последующей алгоритмизации аналитических функций для поддержки лиц, принимающих решения, в рамках новой методики социального профилирования.

Третья глава посвящена разработке методики, алгоритмов и программных структур для достижения решения задачи социального профилирования.

Процесс построения социального профиля человека разделяется на этапы, реализующиеся в рамках соответствующих изображенных на рисунке 1 подсистем, в ходе которых решаются важные подзадачи: поиск и сбор исходной информации из публичных источников сети Интернет с использованием средств Big Data; первичная фильтрация собранной информации с целью исключить из дальнейшей обработки конфиденциальную и явно бесполезную, постороннюю информацию; анализ исходных данных с использованием совокупности традиционных и Big Data средств аналитики с целью создания социального портрета личности или группы; представление результатов анализа в структурированном виде, удобном для автоматизированной обработки.

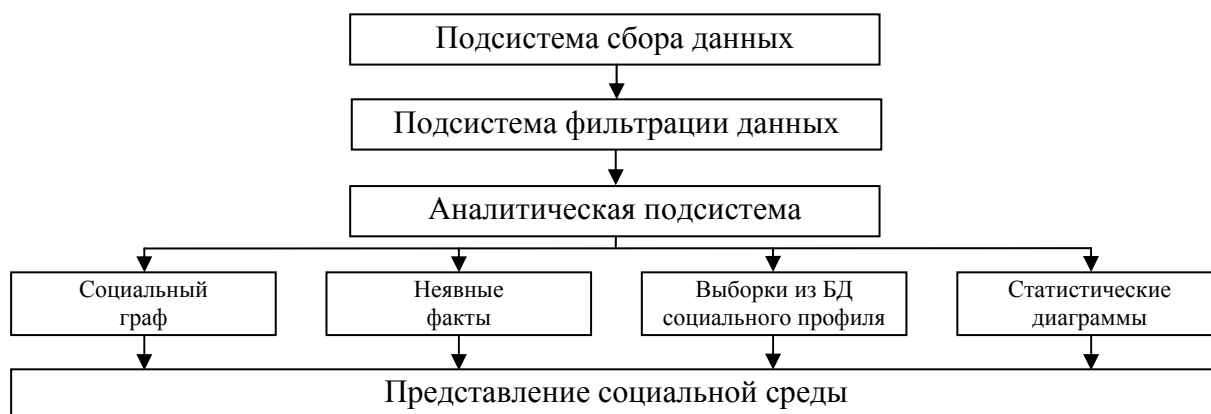


Рисунок 1 – Общая структура системы социального профилирования

Для выполнения перечисленных этапов предлагается методика сбора и анализа персонифицированных данных, рассматривающая совокупность признаков из разных общедоступных источников сети Интернет и выделяющая из них истинные, ложные и противоречивые сведения. Она реализует модели описания взаимодействий между элементами цифровой социальной среды и социального профиля, учитывающие тип и природу обрабатываемых данных. Одним из важных отличий здесь является разделение множества собираемой информации на постоянную структурированную и динамическую неструктурированную части. В методике также предлагается использование разработанного критерия значимости для формализации элементов социального профиля. Обобщенная последовательность шагов методики выражается как:

- 1) идентификация и поиск вхождений искомого объекта социальной среды;

- 2) разделение исходных данных на статическую и динамическую части;
- 3) фильтрация исходной информации от конфиденциальных данных;
- 4) исключение из рассмотрения данных, которые ошибочно отнесены к исследуемому социальному объекту;
- 5) анализ гетерогенных данных с использованием критерия значимости;
- 6) определение тональности социального профиля через совокупность тональностей его составных элементов;
- 7) визуализация результатов процесса социального профилирования.

Каждый из основных этапов алгоритма разделяется на подэтапы и имеет ряд особенностей. Обнаружение исходной информации для создания социального профиля начинается с идентификации центрального объекта по некоторому уже имеющемуся набору сведений, после чего организуется поиск связанных социальных объектов в общедоступных источниках сети Интернет. Эти сведения помещаются в информационную карту. Найденный контент, содержащий информацию об исследуемом объекте, помещается в исходном виде в специальное нереляционное хранилище.

На следующем этапе решаются две задачи, показанные на рисунке 2: фильтрация исходного контента от конфиденциальных сведений; исключение из рассмотрения данных, которые ошибочно отнесены к исследуемому социальному объекту, за счет сравнения с уже существующими записями информационной карты.

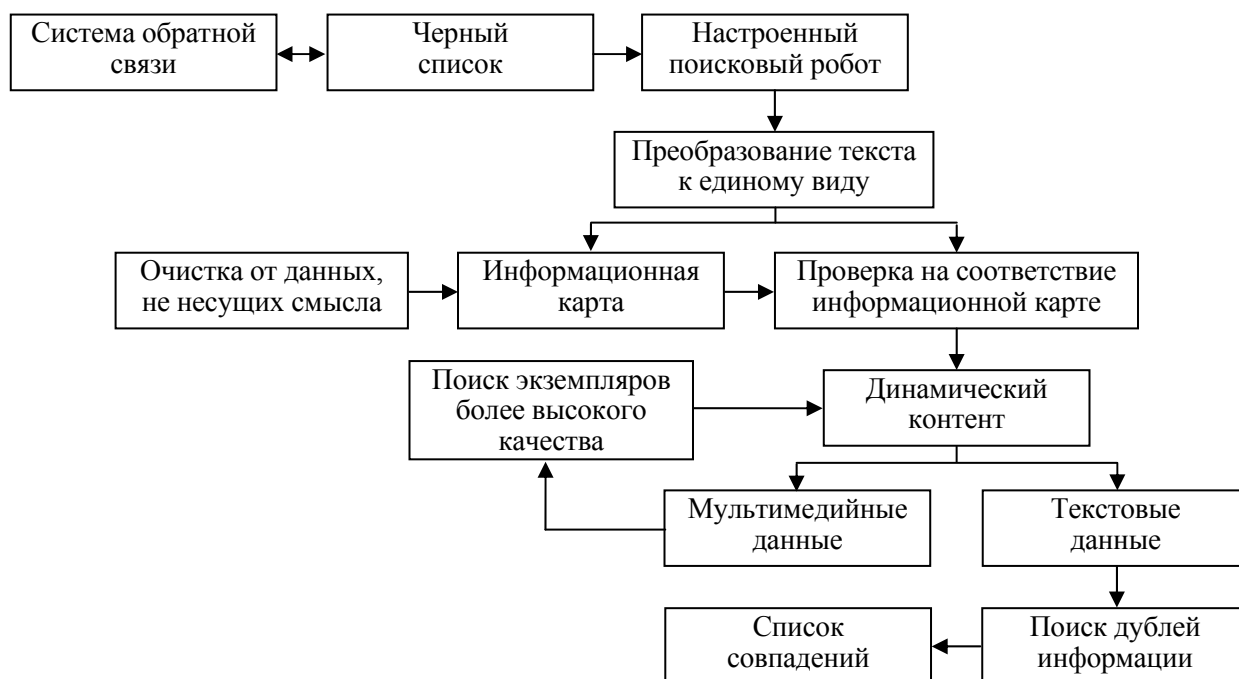


Рисунок 2 – Схема процесса фильтрации собираемых данных

Дальнейший шаг заключается в анализе всего многообразия исходных гетерогенных данных и построении социального профиля в виде связанных структурированных текстовых элементов. Приведем описание алгоритмов обработки текстовых и мультимедийных данных.

Алгоритм анализа неструктурированного исходного текста социального профиля состоит из следующих шагов:

1. Определение языка текста.
2. Поиск в тексте существующих элементов информационной карты.
3. Первичный лексический анализ – составление лингвистической сети, являющейся основой для представления социального профиля в виде графа.
4. Вторичный лексический анализ – группировка элементов полученной лингвистической сети:

4.1. Поиск предложений со словесными конструкциями из информационной карты (ключевыми словами).

4.2. Выделение из найденных предложений слов кандидатов на роли социальных объектов и социальных связей.

4.3. Рекурсивный обход исходного текста на заданную ручную глубину, выполнение шагов 4.1–4.2.

4.4. Определение настроений социальных объектов в виде суммарной тональности их атрибутов.

Мультимедийный контент социального профиля анализируется следующим алгоритмом:

1. Контент разделяется по классам (аудио, изображения).
2. Содержимое разделяется на авторский контент и сведения о рассматриваемой персоне (группе).
3. Для авторского контента проводится сравнение мультимедийных объектов с существующими образцами в сети Интернет и социальном профиле, а также извлечение сервисной информации с целью обнаружения сведений о деятельности и предпочтениях исследуемой персоны.
4. Для сведений о рассматриваемой персоне проводится подробный анализ содержимого с использованием имеющихся инструментов аналитики мультимедиа (машинное обучение) с целью выделения существенной информации о социальной среде из самого мультимедийного объекта.
5. Для всех типов данных проводится анализ тональности на основе экспертного оценивания самого контента и выделенных из него словоформ.

6. Результаты анализа заносятся в информационную карту с указанием ссылок на обработанный контент.

Следующей задачей является реализация алгоритма выявления типажей людей с различными настроениями. Данный алгоритм состоит из последовательности действий, приведенных далее:

1. Производится выборка объектов социальной среды по некоторому общему признаку (время, местоположение, социальный статус и т.п.).
2. Оценивается эмоциональная окраска элементов информационных карт объектов из источников с высокой степенью значимости.
3. Добавляются выводы об оценке тональности динамического контента, связанного с выбранными объектами.

4. Проводится корректировка настроек объектов с учетом общего фона социальной среды.

5. Полученные настройки проверяются на соответствие эталонным типажам из справочника:

5.1. В случае полного совпадения (>90 % показателей) объекту социальной среды присваивается соответствующий типаж с описанием.

5.2. В случае отсутствия совпадений с имеющимися типажам (<10 % показателей) объект помечается как кандидат на новый типаж.

5.3. В случае частичного совпадения для объекта указывается список возможных соответствий типажам.

6. При обнаружении множества социальных объектов с уникальным настроением создается новый типаж, который помещается в справочник.

На заключительном этапе производится визуализация результатов для дальнейшей прикладной обработки. Из-за специфики структуры информационной карты и динамического контента социального профиля для визуализации результатов используется методология теории графов. Это позволяет получать наглядные для экспертной обработки социальные графы, которые можно использовать в различных прикладных исследованиях.

К результатам, приведенным в графовом виде, возможно применение известных графовых алгоритмов, позволяющих находить центральные объекты, наиболее похожие объекты, связанность элементов социальной среды, ближайших соседей, степень различия взглядов, наглядно показывать взаимодействия между отдельными персонами и социальными группами в различные моменты времени, и т.д. Также возможны выборки из баз данных социальных профилей, которые позволяют сравнить их с эталонным профилем и построить статистические диаграммы.

В четвертой главе представлено описание практических результатов исследования и их апробации. Исследованы области применимости разработанной концепции профилирования элементов электронной социальной среды. Разработана архитектура программно-инструментального комплекса социального профилирования для информационной поддержки лиц, принимающих решения. Основные подсистемы отображены на рисунке 3.

В главе рассматриваются вопросы практического применения программно-инструментального комплекса для решения задачи социального профилирования человека, в том числе для обнаружения неявных зависимостей внутри социальных данных на основе средств визуальной аналитики. Определены формы для представления результатов построения социального профиля, разделяющиеся в зависимости от изначальных задач и хода анализа. Кроме того, показаны физическая структура базы данных социального профиля на основе СУБД PostgreSQL 10 и примеры ее содержимого. Представлено описание пользовательского интерфейса системы построения социальных профилей.

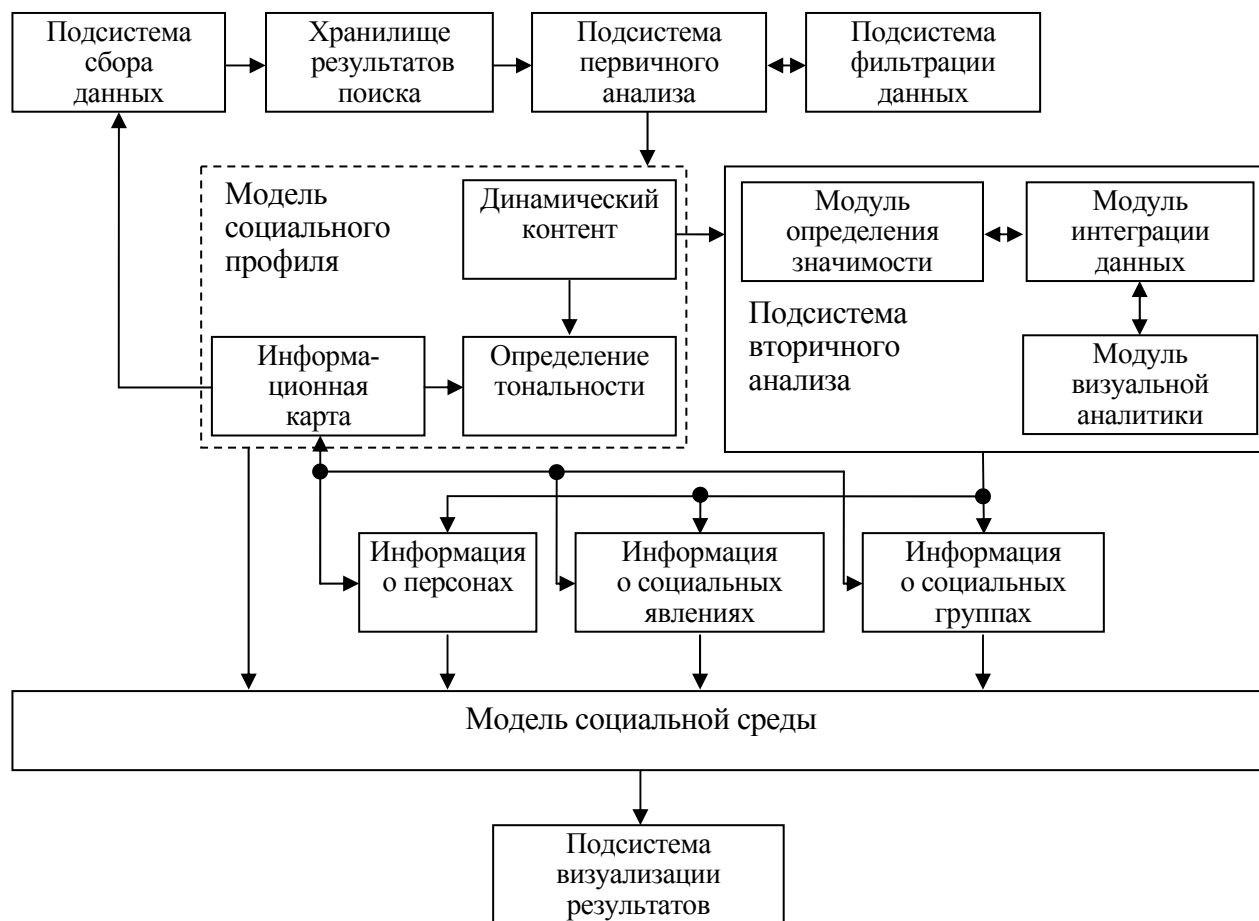


Рисунок 3 – Архитектура программно-инструментального комплекса средств социального профилирования для поддержки лиц, принимающих решения

Проведена опытная эксплуатация и анализ разработанного ПО системы социального профилирования на базе ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет» с целью повышения эффективности образовательно-воспитательной работы со студентами. Было проанализировано свыше 400 уникальных публичных страниц пользователей сети ВКонтакте возрастом 16–25 лет и созданы групповые социальные профили «Потенциальный абитуриент технического вуза» и «Студент направления ВТ». Исследовались социальные качества, персональные интересы, уровни культуры и знаний у целевой группы, выявлялись наиболее актуальные направления и часто обсуждаемые тренды информационных технологий. На основании анализа этих данных предпринята попытка обосновать популярность той или иной технической специальности вуза с точки зрения абитуриента.

На основе полученных выводов в 2019 г. проведена корректировка мероприятий по агитации абитуриентов к поступлению на специальность 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем». Это позволило выявить и учесть причины снижения популярности направления в 2018 г., а также зачислить на бюджетные места лица с более высокими баллами ЕГЭ по сравнению с 2017 г. Статистика по результатам внедрения отражена в таблице 2.

Таблица 2 – Статистика приема на бюджетные места по программе бакалавриата, направление подготовки 02.03.03

	2017 г.			2018 г.			2019 г.		
	1 этап	2 этап	Итого	1 этап	2 этап	Итого	1 этап	2 этап	Итого
Макс. балл	237	182	237	247	227	247	250	210	250
Мин. балл	185	179	179	199	197	197	186	185	185
Медиана	201	181	195,5	205	198	205	202,5	194	200
Средний балл	205	181	199	209	207	208	209	196	206
Кол-во поступивших	20	6	26	14	3	17	16	4	20
Контрольные цифры приема	25			18			20		

По результатам опроса лиц, занимавшихся подготовкой к приемной комиссии 2019 г., разработанные программные модули автоматизированной системы социального профилирования дают следующие преимущества:

- сокращение времени сбора и фильтрации исходной информации до 60 % от исходного;
- увеличение количества собранной полезной информации о профессиональных предпочтениях и навыках потенциальных абитуриентов (рассмотрено на 300 % больше записей) по сравнению с ручной обработкой;
- сокращение суммарного времени анализа на 25 % ввиду возможности поиска по ключевым словам внутри собранных данных и построения диаграмм для статистической оценки характеристик абитуриентов;
- повышение наглядности результатов за счет использования принципов визуальной аналитики: изображение социального профиля в виде графа, предоставление ссылок на исходную информацию для каждого объекта социального профиля, выделение цветом ключевых слов в динамическом контенте.

Применение разработанного автоматизированного комплекса средств социального профилирования в качестве сопутствующего инструмента информационной поддержки дает возможность повысить эффективность деятельности лиц, принимающих решения, при выполнении социально-экономических задач, критичных к влиянию человеческого фактора.

В заключении перечислены основные результаты диссертационной работы.

Приложения содержат копию свидетельства о регистрации базы данных, схему данных базы статической части социального профиля человека, примеры содержимого базы статической части социального профиля человека и копии двух актов о внедрении результатов диссертационной работы.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

1. Проведен сравнительный анализ существующих методов идентификации личности по ее точкам вхождения и обработки персонализированных

данных из публичных источников сети Интернет. Показаны недостатки существующих моделей и методов для комплексной обработки крупных объемов слабоструктурированных гетерогенных данных, наиболее существенными из которых являются: направленность на ограниченный круг задач; недостаточная степень интеграции с технологиями больших данных для анализа неструктурированной информации; отсутствие единых методик обработки текстовых и мультимедиа данных.

2. Разработана информационная модель социального профиля человека, учитывающая различные форматы обрабатываемых данных, источники и динамику изменения общедоступных социальных данных. Ее основным отличием является применение теоретико-множественного представления гетерогенных данных о поведении идентифицированной персоны в сети, что позволяет формализовать влияние человеческого фактора в ходе управления общественными процессами при внедрении модели в информационно-аналитические системы.

3. Разработана многоуровневая математическая модель цифровой социальной среды, отличающаяся многоуровневым описанием структуры, включающим иерархию социальных групп, отдельных личностей и социальных явлений. Модель основывается на аппарате теории графов и метаграфов, позволяя алгоритмизовать аналитические функции для поддержки лиц, принимающих решения. Обеспечивается возможность анализа явных и неявных связей между элементами социальной среды, а также быстрого перехода между различными уровнями социальной иерархии.

4. Разработана методика сбора и анализа гетерогенных социальных данных, рассматривающая совокупность признаков из разных общедоступных источников сети Интернет и выделяющая из них истинные, ложные и противоречивые сведения. Частичная автоматизация процесса идентификации социальных объектов и использование средств визуального анализа позволяет уменьшить негативное влияние человеческого фактора на получаемые результаты анализа и выделить характеристики отдельной личности с различной временной динамикой для своевременного получения актуальных и точных результатов мониторинга.

5. Разработаны алгоритмы фильтрации и ранжирования данных социального профиля для поддержки принятия управленческих решений в социальных и экономических системах, разработанные в рамках новой методики сбора и анализа социальных данных. Они используются как для исключения из анализа несвязанной с рассматриваемым объектом профилирования информации, так и для исключения из выборки конфиденциальных сведений.

6. Разработан алгоритм выявления типажей с различными настроениями в разрезе территорий или социальных групп для мониторинга социальной напряженности и оценки мнений и реакций людей по отношению к нововведениям. Отличием алгоритма от ранее известных является использование совокупности тезаурусов и методов лингвистического анализа текстовой ин-

формации, а также средств извлечения семантики из мультимедиа по отношению к характеристикам объектов социальной среды, выделяемых из больших данных в структурируемые социальные профили лиц или их групп.

7. Спроектирована архитектура программно-инструментального комплекса для информационной поддержки лиц, принимающих решения, и оптимизации построения социальных профилей людей, а также мониторинга состояния цифровой социальной среды. Прототип программно-инструментального комплекса был применен на кафедре САПР Пензенского государственного университета при проведении приемной кампании и анализе социальных профилей потенциальных абитуриентов. Его применение привело к улучшению показателей приема на специальность 02.03.03 кафедры, выраженному увеличением на 15 % числа поступивших по сравнению с прошлым годом и снижением временных затрат на подготовительные мероприятия до 25 %.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. Тимонин, А. Ю. Исследование процесса идентификации человека в сетях открытого доступа и построения его социального профиля на основе технологий Big Data / А. С. Бождай, А. Ю. Тимонин // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2016. – № 2 (18). – С. 112–119.

2. Тимонин, А. Ю. Методы анализа гетерогенных данных для построения социального профиля / А. С. Бождай, А. Ю. Тимонин // Russian Journal of Management. – 2017. – Vol. 5, № 3. – С. 481–489. – DOI 10.12737/article_59f5d8b75a2392.32622518.

3. Тимонин, А. Ю. Исследование процесса анализа текстовых и мультимедиа данных социального профиля из открытых источников информации / А. С. Бождай, А. Ю. Тимонин // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. – 2017. – № 2 (42). – С. 19–28. – DOI 10.21685/2072-3059-2017-2-2.

4. Тимонин, А. Ю. Теоретико-множественное математическое моделирование состояния социальной среды / А. Ю. Тимонин // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. – 2019. – № 1 (49). – С. 18–33. – DOI 10.21685/2072-3059-2019-1-2.

Публикации в изданиях, индексируемых в WoS и SCOPUS

5. Timonin, A. Y. The Process of Personal Identification and Data Gathering Based on Big Data Technologies for Social Profiles / A. M. Bershadsky, A. S. Bozhday, A. Y. Timonin // First International Conference «Digital Transformation and Global Society» (DTGS 2016): Communications in Computer and Information Science. – Springer International Publishing Switzerland, 2016. – Vol. 674. – P. 576–584. – DOI 10.1007/978-3-319-49700-6_57.

6. Timonin, A. Y. Research of filtration methods for reference social profile data / A. M. Bershadsky, A. S. Bozhday, A. Y. Timonin // Proceedings of the International Conference Electronic Governance and Open Society: Challenges in Eurasia (EGOSE '16). – New York : ACM Press, 2016. – P. 189–193. – DOI 10.1145/3014087.3014090.

7. Timonin, A. Y. Analysis of unstructured text data for a Person social profile / A. M. Bershadsky, A. S. Bozhday, A. Y. Timonin // Proceedings of the International Conference on Electronic Governance and Open Society: Challenges in Eurasia (EGOSE '17). – New York : ACM Press, 2017. – P. 1–5. – DOI 10.1145/3129757.3129758.
8. Timonin, A. Y. Methods of public multimedia analysis for a social profile / A. M. Bershadsky, A. S. Bozhday, A. Y. Timonin // Proceedings of the 5th International Conference on Actual Problems of System and Software Engineering (APSSE 2017). – 2017. – Vol. 1989. – P. 311–319. – URL: <http://ceur-ws.org/Vol-1989/> (дата обращения: 12.08.2019).
9. Timonin, A. Y. Issues of public multimedia analysis in the socio-cultural researches / A. M. Bershadsky, A. S. Bozhday, O. S. Koshevoy, A. Y. Timonin // Proceedings of the International Conference IMS-2017. – New York : ACM Press, 2017. – P. 94–97. – DOI 10.1145/3143699.3143743.
10. Timonin, A. Y. Social profiles – Methods of solving actual socio-economic problems using digital technologies and Big Data / A. M. Bershadsky, A. S. Bozhday, O. S. Koshevoy, A. Y. Timonin // Third International Conference «Digital Transformation and Global Society» (DTGS 2018): Communications in Computer and Information Science. – 2018. – Vol. 858. – P. 436–445. – DOI 10.1007/978-3-030-02843-5_35.
11. Timonin, A. Y. The analysis method of primary data for monitoring social processes using Big Data and fuzzy criteria / A. M. Bershadsky, A. S. Bozhday, A. Y. Timonin // Proceedings of the 6th International Conference on Actual Problems of System and Software Engineering (APSSE 2019). – 2019. – Vol. 2514. – P. 329–335. – URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2514/paper11.pdf> (дата обращения: 10.01.2020).
12. Timonin, A. Y. Conceptual modeling of the social environment for information support in management processes / A. M. Bershadsky, A. S. Bozhday, A. Y. Timonin // Proceedings of the International Conference of Electronic Governance and Open Society: Challenges in Eurasia. Communications in Computer and Information Science (EGOSE '19). – Springer, Cham, 2019. – Vol. 1135. – P. 138–151. – DOI 10.1007/978-3-030-39296-3_11.

Публикации в других изданиях

13. Тимонин, А. Ю. Построение социального профиля человека на основе открытых источников информации / А. С. Бождай, А. Ю. Тимонин // Университетское образование : сб. ст. XIX Междунар. науч.-метод. конф. (МКУО-2015). – Пенза, 2015. – Т. 1. – С. 239–241.
14. Timonin, A. Y. Design Of Personal Social Profile On The Basis Of Public Data Sources / A. S. Bozhday, A. Y. Timonin // The progressive researches "Science & Genesis". – Prague, Czech Republic : Publishing Center of The International Scientific Association "Science & Genesis", 2015. – № 1. – P. 179–181.
15. Тимонин, А. Ю. Использование технологий Big Data для построения социального профиля человека на основе открытых источников информации / А. Ю. Тимонин, А. С. Бождай // Вестник Пензенского государственного университета. – 2015. – № 2 (10). – С. 140–144.
16. Тимонин, А. Ю. Разработка социального профиля на основе имеющихся инструментальных средств / А. Ю. Тимонин // Новые информационные технологии

и системы : сб. науч. ст. XII Междунар. науч.-техн. конф. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2015. – С. 221–224.

17. Тимонин, А. Ю. Исследование и разработка методов фильтрации исходных данных социального профиля / А. Ю. Тимонин // Вестник Пензенского государственного университета. – 2016. – № 3 (15). – С. 60–65.

18. Тимонин, А. Ю. Исследование проблемы фильтрации исходных данных социального профиля / А. Ю. Тимонин, А. С. Бождай // Математическое и компьютерное моделирование естественно-научных и социальных проблем : материалы X Междунар. науч.-техн. конф. молодых специалистов, аспирантов и студентов. – Пенза, 2016. – С. 130–135.

19. Тимонин, А. Ю. Визуализация данных социального профиля для использования в прикладных задачах / А. Ю. Тимонин // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 3 (17). – С. 112–118.

20. Тимонин, А. Ю. Уровни математического описания процесса построения социального профиля / А. Ю. Тимонин, А. С. Бождай // Новые информационные технологии и системы : сб. науч. ст. XIV Междунар. науч.-техн. конф. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2017. – С. 353–357.

21. Тимонин, А. Ю. Требования к типу и содержанию данных социального профиля человека / А. Ю. Тимонин, А. С. Бождай // Актуальные вопросы современной науки: теория и практика научных исследований : сб. науч. тр. Всерос. науч.-практ. конф. – Пенза : Изд-во Пенз. гос. технол. ун-та, 2017. – С. 257–260.

22. Тимонин, А. Ю. Использование результатов социального профилирования в процессе решения актуальных социально-экономических задач / А. Ю. Тимонин, А. С. Бождай // Государство и граждане в электронной среде. – 2018. – № 2. – С. 97–104.

23. Тимонин, А. Ю. Лексический анализ исходного неструктурированного текста в процессе социального профилирования / А. Ю. Тимонин // Новые информационные технологии и системы : сб. науч. ст. XV Междунар. науч.-техн. конф. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2018. – С. 135–139.

24. Тимонин, А. Ю. Проектирование нечетких критериев для определения значимости исходной информации социальных профилей / А. Ю. Тимонин // Технологии разработки информационных систем : материалы конф. (ТРИС-2019). – Таганрог : Изд-во ЮФУ, 2019. – Т. 2. – С. 57–64.

Свидетельства о государственной регистрации

25. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2019621382. Представление статической части социального профиля человека / А. Ю. Тимонин // Федеральная служба по интеллектуальной собственности, 29 июля 2019.

Научное издание

ТИМОНИН Алексей Юрьевич

**ПОДДЕРЖКА ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ
В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОФИЛЯ
ЧЕЛОВЕКА И ТЕХНОЛОГИИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ**

**Специальность 05.13.10 – Управление в социальных
и экономических системах (технические науки)**

Редактор *А. П. Федосова*
Технический редактор *Р. Б. Бердникова*
Компьютерная верстка *Р. Б. Бердниковой*

Распоряжение № 46/183 от 14.02.2020

Подписано в печать 14.02.2020. Формат 60×84¹/₁₆.
Усл. печ. л. 1,4. Заказ № 32. Тираж 100.

Издательство ПГУ.
440026, Пенза, Красная, 40.
Тел./факс: (8412) 56-47-33; e-mail: iic@pnzgu.ru