

ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

**СОЗДАНИЕ И РАЗВИТИЕ ЕДИНОГО И БЕЗОПАСНОГО
ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ДЛЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ И
ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Руководитель темы

Руководитель научного направления ЦЭМИ РАН к.т.н. М.Д.Ильменский

Москва 2019

РЕФЕРАТ

Ключевые слова: ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, ОТКРЫТЫЕ АРХИВЫ, НАУЧНЫЕ ДАННЫЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО, СЕРВЕРНЫЕ РЕСУРСЫ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИНФОРМАЦИОННО-СЕТЕВАЯ СРЕДА, ЛОКАЛЬНАЯ СЕТЬ, МОНОТОРИНГ, СРЕДСТВА ВИРТУАЛИЗАЦИИ, ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.

Объект исследования – среда для экономических исследований на базе современных информационных технологий и инструментальных средств.

Цель работы – создание, развитие и внедрение в среду для экономических исследований новых информационных технологий и инструментальных средств, создание единого информационного пространства на принципах Открытой науки.

В процессе работы проводились научные исследования по созданию, развитию и коллективному использованию информационно-сетевой среды для решения экономических и информационных научных проблем и переводу деятельности института на новый качественный уровень – с использованием единого информационного пространства институтов. В процессе работы развивались концепция и технологии Открытой науки как части Цифровой экономики. Поддерживалась и актуализировалась надежная и безопасная сетевая среда. Проводились работы по стыковке информационных систем института с внешними информационными системами. Развивалась система электронного документооборота. Разработаны средства оценки научной деятельности сотрудников и подразделений института.

Степень внедрения – результаты проведенных исследований нашли практическое внедрение в институте и других научных организациях.

Итоги внедрения - результаты исследований используются для проведения научных исследований в области экономики на базе созданной в институте информационно-сетевой среды, основанной на принципах новых технологий и внедрения современных инструментальных средств.

Область применения - гуманитарные и общественные науки. Результаты могут быть использованы также и в других науках.

Экономическая эффективность, значимость работы - перевод научных экономических исследований на новый качественный уровень.

Прогнозы о развитии объекта исследований - развитие функциональности единого информационного пространства и информационно-сетевой среды на базе появления новых аппаратно-программных, инструментальных и информационных средств.

СОДЕРЖАНИЕ

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	5
ВВЕДЕНИЕ	6
1 Развитие концепции и информационных технологий Открытой науки как части Цифровой экономики	8
1.1 Описание содержания Открытой науки и синтез понятий, семантическое моделирование научной деятельности в терминах Цифровой экономики.	8
1.2 Создание концепции Открытой науки как части Цифровой экономики, 15	
2 Исследование информационных ресурсов по общественным наукам	17
3 Развитие локальной вычислительной сети ЦЭМИ РАН для обеспечения выполнения экономических исследований подразделениями и сотрудниками института	21
3.1 Доработка и программная реализация методики оптимизации распределения и использования ресурсов физических серверов при применениях средств виртуализации для создания информационной среды.....	21
3.2 Разработка методик учета, анализа и представления результатов научной деятельности сотрудников и подразделений института	24
3.3 Разработка концепции и внедрение технологий управления и мониторинга состояния телекоммуникационного и серверного оборудования	25
4 Развитие узла ЦЭМИ РАН для выполнения экономических исследований подразделениями и сотрудниками института, обеспечение работоспособности локальных и глобальных вычислительных сетей, составляющих узел, внедрение новых информационных технологий и современных аппаратно-программных средств.....	28
4.1 Поддержка непрерывного и надежного функционирования сетевой среды узла ЦЭМИ РАН	28
4.2 Исследование загрузки основных сетевых устройств узла ЦЭМИ РАН	29
5 Совершенствование антивирусных средств и сетевого мониторинга корпоративной сети института	31

5.1	Поддержка антивирусных средств.....	31
5.2	Подведение итогов по сетевому мониторингу	34
6	Развитие и поддержка антиспамового/антивирусного почтового шлюза, реализованного в среде VMWare	35
6.1	Актуализация программного обеспечения антиспамового /антивирусного почтового шлюза.....	35
6.2	Анализ производительности антиспамового/антивирусного почтового шлюза за 2019 г.	36
6.3	Повышение результативности очистки поступающей почты.....	37
7	Создание инструментария для проектирования иерархических информационных систем.....	40
8	Внедрение и поддержка использования государственных информационных систем и систем внутреннего и внешнего электронного документооборота института с государственными организациями.....	43
8.1	Повышение эффективности процесса проведения госзакупок научной организацией	43
8.2	Актуализация АРМов бухгалтерского учета материальных и нематериальных активов.	45
8.3	Внедрение нового стандарта криптографии при работе с государственными информационными системами.	46
ЗАКЛЮЧЕНИЕ		48
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ		51

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 7.32-2017 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

ГОСТ 7.05-2008 Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.

ГОСТ 7.11-2004 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний.

ВВЕДЕНИЕ

В 2019 Отделение «Экономическая информатика» ЦЭМИ РАН проводило работы по теме «Создание и развитие единого и безопасного информационного пространства для экономических исследований с использованием современных и перспективных информационных технологий. Номер государственной регистрации № АААА-А18-118021490103-0.

Исследования в течение отчетного периода выполнялись по плану НИР в соответствии с Госзаданием, утвержденным Минобрнауки РФ.

Современное состояние решаемой проблемы оценивается как развитие среды коллективного исследования экономических проблем на базе современных информационных технологий и инструментальных средств. Работа проводилась на базе развития концепции и информационных технологий Открытой науки как части Цифровой экономики. При реализации указанных проблем существенное значение имеет оценка результативности научных исследований, безопасности информационной среды, взаимодействие разрабатываемых информационных систем с различными информационными системами, развитие электронного документооборота и другие проблемы.

Основанием для работы над темой явилось то, что действующая в институте информационно-сетевая среда для проведения исследований требует постоянного развития, обновления в связи с появлением новых научных задач и в связи с проведением работ по цифровой экономике, появлению новых информационных технологий и инструментальных средств.

В качестве исходных данных при проведении исследований Отделения использовались собственные разработки института по созданию информационно-сетевой среды для экономических исследований на основе глобальных интегрированных информационно-телекоммуникационных сетей и систем.

Планируемый научно-технический уровень разработки полностью отвечает современному уровню развития научно-технического прогресса в стране, зарубежному и отечественному опыту и имеет теоретическую и практическую направленность.

Актуальность поставленных задач характеризуется тем, что применение новых информационных технологий, инструментальных средств в экономических исследованиях должно постоянно отвечать их современному уровню развития. В институте разработана собственная концепция развития среды для проведения экономических исследований на принципах Открытой науки. В отличие от аналогичных зарубежных проектов создана интегрированная система, позволяющая решать научные проблемы в экономических

исследованиях с учетом отечественной специфики и с применением современных информационных технологий.

Все выполненные за отчетный период работы по теме носят исследовательский и прикладной характер, основанный на передовом отечественном и зарубежном опыте.

Результаты выполненных работ опубликованы в сборниках, препринтах, статьях в журналах, докладывались на научных семинарах, конференциях и других научных мероприятиях. Опубликованные работы отражены в Российском индексе научного цитирования (РИНЦ) и других реферативных базах данных научных публикаций.

Полученные результаты отвечают требованиям отечественного и зарубежного уровня и используются в научных организациях.

1 Развитие концепции и информационных технологий Открытой науки как части Цифровой экономики

1.1 Описание содержания Открытой науки и синтез понятий, семантическое моделирование научной деятельности в терминах Цифровой экономики.

В 2019 году содержание Открытой науки рассматривалось как задача анализа трехсторонних отношений в сети научной кооперации между заданным ученым и его «поставщиками», и между заданным ученым и «потребителями» его научной продукции («поставщики» \leftrightarrow ученый \leftrightarrow «потребители»).

Данная задача может быть решена на основе классификации данных о цитированиях, включая содержание цитирований, извлеченных из научных публикаций. Подобные данные в последние годы становятся все более доступны для исследований.

В такой постановке данная задача является актуальной и имеет важное значение для научного сообщества, т.к. результаты ее решения создают базу для формирования нового направления исследований и разработок, направленных на развитие той области научных коммуникаций, кооперации и сотрудничества ученых, в которой ученые традиционно взаимодействуют путем чтения, написания и цитирования публикаций друг друга.

Современные информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) позволяют существенно повысить результативность научных взаимодействий, основанных на традиционных публикациях и академической издательской инфраструктуре.

Поскольку подавляющая часть ученых используют публикации в качестве инструмента глобальных научных коммуникаций, то подобные результаты имеют шансы оказать большое положительное влияние на эффективность российской научной системы, а также на международное научное сообщество в целом.

Фактически, речь идет о поиске решения для следующего вопроса: если рассматривать задачу развития глобальных научных коммуникаций «с нуля», т.е. без привязки к публикациям и академической издательской инфраструктуре, то какие методы и средства глобальной научной кооперации и сотрудничества можно создать на основе возможностей современных информационно-коммуникационных технологий?

Это новое направление исследований и разработок имеет, как минимум, два очевидных приложения:

1. Улучшение методов оценки научной результативности ученых и исследовательских организаций, что, в том числе, позволит исправить мотивации ученых, создаваемые традиционными методами оценки, основанными на индексах цитирования.

Например, вместо действующей в данное время мотивации к росту количества публикаций и их цитирований, ученые будут заинтересованы развивать свою сеть научной кооперации и стремиться к лучшему использованию их научной продукции.

С другой стороны, если, используя результаты проекта Сиртек, мы вместо данных о количестве его цитирований, показываем место ученого и характер его отношений в сети научной кооперации, то это дает более точное представление о его влиянии на науку.

2. Улучшение научных коммуникаций и научной кооперации между учеными, которые традиционно могут взаимодействовать только через чтение, написание и цитирование статей друг друга.

Для отдельного ученого участие в научной кооперации означает, что он находит и использует чьи-то научные выходы для создания своих результатов исследований, которые аналогично используются другими учеными. Если мы можем визуализировать то, как ученый осуществляет подобную научную кооперацию, то мы получаем, как минимум, следующие новые возможности:

- ученый будет видеть общую картину своего места в научной кооперации, т.е. видеть что представляют собой его "поставщики" и "потребители", какие у них возможности и потребности, которые он может использовать; что в свою очередь расширяет его возможности по развитию своих исследований;
- это позволяет создать условия, когда "поставщики" будут конкурировать между собой за право быть процитированными ученым, что является благом для ученого, т.к. "поставщики" будут сами предлагать ему свою продукцию и он сможет выбрать лучшее из того, что есть;
- это позволяет распространять по связям кооперации важные сигналы, например, о появлении новых версий ранее использованных результатов, или о найденных ошибках в использованных результатах и т.п.;
- это позволяет ставить задачу повышения эффективности системы научной кооперации, т.к. информация о процессах кооперации может быть объектом для алгоритмов поиска, оптимизации и связывания ученых, и т.п.

Основываясь на достижениях Открытой науки, включая открытые данные о содержании цитирований, возможно создание комплексного статистического портрета

связей цитирований для заданного автора. Такой статистический портрет предполагает построение следующих основных взаимосвязанных разделов:

1. характеристики продукции (публикаций) и их динамика во времени для заданного автора, включая оценку тематической структуры области исследований автора, количественные оценки (в т.ч. источников из списков литературы, их упоминаний, контекстов цитирований), связи между публикациями автора разных лет и др.
2. характеристики связей публикаций заданного автора с «поставщиками» научной продукции (цитируемые публикации и авторы), включая классификацию и структуру цитирований публикаций «поставщиков»
3. характеристики «поставщиков» (цитируемых авторов), включая их данные, аналогичные перечисленным в п. 1 выше
4. характеристики связей заданного автора с «потребителями» (цитирующие публикации и авторы), аналогичные перечисленным в п. 2 выше, но с выборкой цитирований только заданного автора;
5. характеристики «потребителей», аналогичные перечисленным в п. 3 выше.

На данный момент подобный подход не имеет аналогов и является полностью инновационным. Поэтому характер текущей работы является в существенной степени поисковым в виде перебора и анализа содержательности различных комбинаций имеющегося большого объема данных и построенных на их основе показателей.

Существует два основных варианта исходных данных для реализации этого подхода:

1. Множество публикаций заданного автора, сформированное «ручным» способ, например, в виде связей его персонального профиля (в системе Соционет, RePEc, или в другой доступной системе) с его публикациями. Этот вариант наиболее предпочтителен, т.к. в данном случае в это множество попадают только проверенные публикации;

2. Множество публикаций заданного автора, отобранного программным образом по фамилии заданного автора среди множества всех публикаций. В данном случае будут собраны все доступные в Интернете публикации, но в их число также попадут публикации однофамильцев, разные версии одной и той же публикации, а также второстепенные публикации, которые не имеет смысл использовать для анализа. Созданный таким образом список может быть отредактирован «руками» и после этого использован в работе.

Сформированные таким образом исходные данные позволяют сделать общий и систематический анализ возможных вариантов индикаторов и их сочетаний, которые сформированы на основе связей, например, профиля в Соционет/RePEc заданного автора с его публикациями. Это позволяет выявить наиболее информативные и востребованные наборы показателей для различных применений (для самого автора, научно-образовательных организаций, нужд научного сообщества и организаций-регуляторов в науке).

Связи между заданным автором и «поставщиками», а также автором и «потребителями» анализируются и характеризуются на основе содержания соответствующих цитирований. Для этого выполняются различные виды классификации контекстов цитирований.

В идеале мы хотим получить набор характеристик для отношений вида:

Цитирующий автор \leftrightarrow что использовал, как, для каких целей \leftrightarrow цитируемый автор.

Эти данные позволяют установить «потребителей» и «поставщиков» научной продукции, связанных научной кооперацией, а также характер «производственных» отношений между ними.

В данном контексте «поставщиками» считаются цитируемые заданным автором публикации и их авторы, чьи результаты были им в каком-то виде использованы (и поэтому упоминаются/цитируются в его публикациях) для создания собственных опубликованных результатов исследований.

В результате упоминания/цитирования «поставщиков» в публикациях заданного автора между ними возникают «связи», которые в общем случае можно считать связями научной кооперации, т.к. автор использует результаты работы «поставщиков» в своей работе.

Контексты цитирований, в которых упоминаются публикации «поставщиков», содержат информацию об отношении автора к использованным источникам. Анализ и классификация этой информации позволяет получить характеристики связей автора с «поставщиками» научной продукции, которая была использована им для получения собственных результатов исследований.

Выявление связей научной кооперации и определение их характеристик позволяет, с одной стороны, точнее определять место ученого в системе научного разделения труда и характер его влияния на процесс развития научного знания, а с другой – это создает основу для модернизации механизмов научной кооперации в целях повышения эффективности научной системы в целом.

Характеристики связей научной кооперации дают комплексную картину работы ученого и поэтому являются более точным индикатором научной результативности ученого, чем использование традиционных наукометрических показателей.

Для определения характеристик связей с «поставщиками» нас интересует: 1) какие «поставщики» (публикации и их авторы); 2) с какой частотой; и 3) в каком контексте (фразы, топики и т.п.) упоминаются в публикациях заданного автора, и 4) как их можно классифицировать (тональность, функции цитирования, и др.) и группировать по разным критериям схожести.

Для группировки характеристик связей по степени их схожести мы можем использовать следующие показатели, которые могут быть определены для каждого контекста цитирований:

- расположению цитирования в «теле» публикации заданного автора (цитирования во «введении» и «заключении» обычно отличаются по значимости от цитирований в основном тексте публикации, в котором описываются используемые методы и данные, полученные результаты и т.п.);
- состав со-цитирований (какие публикации/авторы упоминаются автором вместе, т.е. в едином контексте цитирования, а значит из контекста цитирования можно извлечь информацию о характере их общности);
- выделенные из контекстов цитирований общие фразы, состоящие из часто повторяющихся профессиональных терминов и лексических клише (шаблонов), которые включают «окрашенные» фразы, обозначающие тональность или функций цитирования;
- тематические модели, построенные на основе контекстов цитирований, которые содержат заданное количество наборов слов (топиков), например, 20 топиков по 5 слов каждый, выделенные из заданных контекстов цитирований с точки зрения наиболее релевантного представления их содержания;
- год публикации, который позволяет упорядочивать остальные характеристики по времени и исследовать характер изменения и развития связей научной кооперации заданного автора.

Данные характеристики могут быть дополнены:

1) «вклад» заданного автора в общие характеристики для процитированных или со-цитированных источников, построенные на основе полного массива публикаций (количественный показатель);

2) специфика заданного автора в его цитированиях/со-цитированиях по сравнению с общими характеристиками (качественный показатель);

3) специфика цитирований из публикаций автора (т.е. специфика связей с «поставщиками») в сравнении с цитированиями в публикациях его «поставщиков» и его «потребителей» (качественный показатель тематической близости 3-х связанных групп публикаций).

Все эти показатели для отдельного автора позволяют проанализировать структуру трехсторонних отношений автора в цепочке его научной кооперации, включая как «поставщиков» (тех, кого он цитирует), так и «потребителей» его научной продукции (публикаций). Данная информация представляет интерес сама по себе, как регулярно обновляемый статистический «портрет» места автора в системе научной кооперации, основанной на публикациях, так и быть использована для модернизации системы оценки научной результативности ученых и исследовательских организаций.

Кроме этого, данная работа является заделом для «цифровизации научных коммуникации» и «цифровизации цитирований» в целях повышения эффективности научной системы в целом, что может считаться сверхзадачами данного проекта.

Данные результаты были представлены на следующих научных семинарах и международных конференциях:

1) Наименование мероприятия: Научный семинар «Проблемы современных информационно-вычислительных систем» под руководством д. ф.-м. н., проф. В. А. Васенина.

Место проведения: МГУ, Москва

Время проведения: 26.02.2019

Организация, ответственная за проведение: МГУ

Количество участвовавших от лаборатории - 1

Представлено докладов - 1

Название докладов - Извлечение и анализ контекстов научных цитирований

2) Наименование мероприятия: Научный семинар под руководством д.ф.-м.н., М.М. Горбунова-Посадова.

Место проведения - Институт прикладной математики им. Келдыша,

Время проведения - 18.03.2019

Организация, ответственная за проведение - Институт прикладной математики им. Келдыша

Количество участвовавших от лаборатории - 1

Представлено докладов - 1

Название докладов - Извлечение и анализ контекстов научных цитирований

3) Наименование мероприятия: Семинар «ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ»

Место проведения - Москва, Институте проблем развития науки

Время проведения - 17.04.2019

Организация, ответственная за проведение - Институте проблем развития науки

Количество участвовавших от лаборатории - 1

Представлено докладов - 1

Название докладов - Извлечение и анализ контекстов научных цитирований

4) Наименование мероприятия: 8-я Международная научно-практическая конференция

"Научное издание международного уровня — 2019: стратегия и тактика управления и развития"

Место проведения - Москва

Время проведения - 25.04.2019

Организация, ответственная за проведение Ассоциация АНРИ и РАНХиГС

Количество участвовавших от лаборатории - 1

Представлено докладов - 1

Название докладов - Извлечение и анализ контекстов научных цитирований

5) Наименование мероприятия: Vivo Conference 2019

Место проведения - Черногория, Подгорица;

Время проведения - 03.09.2019 - 07.09.2019

Организация, ответственная за проведение - Организационный комитет конференции

Vivo Conference 2019

Количество участвовавших от лаборатории - 1

Представлено докладов - 1

Название докладов - Citation data parsing and analysis for research papers

6) Наименование мероприятия: Strategic seminar of euroCRIS

Место проведения - Мюнстер, Германия

Время проведения - 18-20 ноября 2019

Организация, ответственная за проведение - euroCRIS

Количество участвовавших от лаборатории - 1

Представлено докладов - 1

Название докладов - Citation content analysis in the Cirtec project

На основе полученных результатов подготовлен и прочитан курс лекций (на английском языке) по теме Citation Context Analysis: Findings and Lessons for Scholarly Communication Development в летнем университете повышения квалификации для специалистов в области научных коммуникаций, организованном FORCE11 Scholarly Communication Institute на базе Калифорнийского университета, Лос Анджелес, США (<https://www.force11.org/fsci/2019/course-abstracts#PM-B6>).

1.2 Создание концепции Открытой науки как части Цифровой экономики,

В 2019 г. исследования по данной теме были посвящены уточнению свойств Цифровой экономики как метасистемы, которая определяет условия для функционирования научной системы.

Были получены следующие результаты:

По результатам анализа сделаны выводы, что революция в средствах коммуникаций, произошедшая в мире за последние 30 лет, привела к невиданному ранее уровню связанности между людьми. Вместе с тем, существенно выросшие в результате этого прямые контакты между людьми и степень их информированности о действиях друг друга пока не привели к заметным улучшениям в согласовании (координации) деятельности социально-экономических агентов. При прямых коммуникациях согласование деятельности обеспечивается коллективной ментальной моделью ее участников. Она активно применяется в малых группах, но пока отсутствуют условия для ее расширенного применения в глобальных масштабах. Для извлечения экономической выгоды из появившихся новых возможностей для прямых коммуникаций требуется создание как программно-технических, так и институциональных систем, обеспечивающих работоспособность механизма согласования деятельности на базе прямых коммуникаций.

Создание условий для использования потенциала прямых коммуникаций и развитие на этой основе форм совместной деятельности людей, даже в сравнении с глобальными изменениями последних лет, вызванных формированием цифровой

экономики, обещают еще более радикальные изменения социально-экономической системы. Уже в определенной степени сложившаяся цифровая экономика, отличительной особенностью которой являются уникальные для истории человечества коммуникационные возможности людей, продолжает ряд: аграрная, индустриальная, постиндустриальная экономики (Белл, Тоффлер и др.).

Цифровая экономика использует новые возможности для коммуникаций, но в рамках традиционных форм совместной деятельности, как рынок, фирма, корпорация и т.п. Как только цифровизация охватит механизмы социально-экономической координации, в результате которой будет создана компьютерная система, имитирующая работу коллективной ментальной модели участников совместной деятельности, наступит время постцифровой экономики. Ее основным отличием, как ожидается, будет доминирование отношений сотрудничества, природа и свойства которых в общих чертах известны на примере совместной деятельности людей в малых группах.

Рассмотрена реализация этих возможностей в виде создания механизма сотрудничества, появление которого, как ожидается, приведет к значительному росту эффективности социально-экономической деятельности, ускорению экономического развития и к изменению свойств экономической системы настолько в большой степени, что ее уже можно рассматривать как новый экономический уклад и дать ему рабочее название "постцифровая экономика".

2 Исследование информационных ресурсов по общественным наукам

В 2019 году совместно с группой специалистов из ИНИОН РАН и других научных учреждений выполнялись работы по проекту навигатора информационных ресурсов по общественным наукам. Навигатор содержит перечень ресурсов по социальным и гуманитарным наукам, создаваемых учреждениями Российской академии наук. Его особенностью является то, что он включает сведения как о традиционных ресурсах (библиотечных, архивных, музейных), так и об электронных (базы данных, информационные системы, электронные библиотеки, сайты, социальные сети и др.). Наряду с материалами о коллекциях и массивах документов и данных в отдельных случаях включаются сведения об отдельных документах. Данные о диссертациях, архивных фондах и описях ограничиваются ссылками на страницы диссоветов и архивов, где эти ресурсы представлены.

Эта часть работы рассматривается как необходимый этап при создании ЕРЭПЗ (или ЕЦПНЗ) [8]. Далее речь идёт о мониторинге и каталогизации релевантной части научного информационного пространства, селекции ресурсов на основе как экспертизы, так и инфометрики и последующей работы только с отобранными ресурсами (агрегация, интеграция, онтологии и пр.).

Отбор материалов для включения в навигатор тесно связан с решением задачи экспертизы сетевых научных информационных ресурсов. Существующие методы оценки качества информационных ресурсов (сайтов) можно разделить на универсальные и экспертные (ориентированные на область знания). Универсальные методы, в том числе популярные методы библиометрии, вебометрики, альтметрики и веб-аналитики подробно описаны в научной литературе (напр., [12]). Для проведения экспертизы сайта необходимо выделить для последующей оценки параметры и характеристики сайта, определяющие его качества.

Сходные проблемы возникают в практике SEO (search engine optimization). В этой профессиональной среде выработаны свои критерии оценки сайтов. С разной степенью детализации их формулируют для потенциальных заказчиков, веб-мастеров и начинающих коллег-оптимизаторов. Следуя [9], отметим ряд важных свойств:

- видимость сайта поисковыми системами;
- удобство использования сайта;
- дизайн сайта;
- функциональность.

К этому добавляются

- тематика сайта;

- релевантность контента;
- насыщенность ключевых слов;
- целевая аудитория;
- скорость загрузки страниц;
- возраст и авторитетность домена;
- внешняя ссылочная масса;
- динамика работы владельца сайта.

Указываются технические и организационные моменты:

- стиль текста и грамматика;
- пополнение сайта;
- качество программирования;
- интерактивность;
- продвижение сайта;
- размещение в сети.

Для коммерческих сайтов имеют значение и такие показатели как

- валовый доход сайта;
- цена клика;
- трафик.

Существуют и иные подходы к определению групп параметров, в той или иной степени использующихся при SEO:

- дизайн
- контент
- функциональность
- навигация
- поиск
- экспорт информации
- интерактивность
- юзабилити
- технические аспекты

Конкретизируем их.

Дизайн

- целостность стилевого оформления.
- читабельность основного материала
- сбалансированность верстки страниц и не перегружена ли она информацией
- сбалансированность цветов страниц
- наличие и уместность рекламы, не мешает ли она работе

Контент

- релевантность заявленной тематике
- актуальность
- уникальность
- представительность (объем представленной информации)
- полнота (в какой степени покрывается заявленная тематика)
- засоренность (оценка доли ненужной информации)

- частота и регулярность обновления
- наличие и корректность метаинформации, в частности библиографических описаний к представляемым материалам
- логичность, полнота и удобство структуры всего контента, её соразмерность объему контента

Функциональность навигация

- наличие и удобство использования меню
- наличие и удобство указателей
- наличие карты сайта
- наличие гипертекстовых ссылок, корректность их работы
- возможность доступа к любым представленным материалам за минимальное число кликов
- доступ к необходимым навигационным средствам с любой страницы сайта
- в многостраничных материалах (статьях, книгах ...) простой переход на определенную страницу, в начало/конец материала, к структуре/содержанию поиска
- наличие атрибутного поиска,
- наличие полнотекстового (лексического) поиска во всем контенте, в заданном разделе
- наличие комбинированного поиска (атрибутного и полнотекстового одновременно)
- репрезентативность списка результатов поиска и возможность их сортировки экспорт информации

Интерактивность

- наличие обратной связи
- наличие ссылок на социальные сети
- наличие подписки на новости
- возможность размещения кнопки на другом сайте
- возможность ставить закладки, делать комментарии, выделять текст и т.п.

Юзабилити

- работоспособность сайта на разных платформах
- доступность сайта через различные браузеры
- адаптивность сайта
- разнообразие форм/форматов представления материала на сайте
- время реакции системы на действия пользователя
- наличие настроек (шрифты, масштаб, повороты ...)
- ограничение доступа (регистрация, плата ...)
- наличие сведений о новых поступлениях
- наличие сопроводительной информации (цели/задачи проекта, контакты подсказки...)

Технические аспекты

- надежность функционирования сайта
- безопасность обмена данными между сайтом и пользовательским устройством
- защита данных от несанкционированного доступа

Поведение пользователей на сайте

- глубина просмотра

- время, проведенное на сайте
- показатель отказов
- количество повторных обращений

Однако эти параметры, в той или иной степени влияя на качество сайта, непосредственно в оценку качества не входят.

Сайт описывается набором характеристик. Каждая характеристика сайта может быть количественной или качественной. Для результатов, допускающих количественное измерение, используют количественные показатели. Значения таких показателей выражаются в некоторой метрической шкале в виде некоторого действительного числа, имеющего определенный физический или экономический смысл. Большинство характеристик и результатов строгому количественному измерению не поддаются. Для их оценивания используют качественные показатели. Качественные показатели измеряют с помощью экспертных оценок, т.е. субъективно, путем наблюдения за процессом и результатами. Значения их выражаются значениями в номинальной или порядковой шкале.

Параметры, по которым оценивается сайт, не являются неизменными. Факторы, от которых они зависят:

- изменение содержания сайта,
- изменение объема информационного фонда,
- реорганизация структуры информационного фонда и/или сайта
- проведение кампаний по продвижения сайта,
- сезонные изменения трафика
- привязка к циклам образования,
- привязка к периодам отдыха (каникулы, праздники, отпуска...)

Поэтому необходимо получать среднюю, устойчивую оценку за длительный период (например, год).

Посещаемость сайта, его позиция в поисковой выдаче не всегда прямо зависит от свойств сайта. Аналогично в быту не лучший по качеству товар может быть более популярным вследствие навязчивой рекламы и других факторов.

Оценка контента вне представляющей его сетевой информационной системы (сайта, портала) в настоящее время вряд ли является конструктивной. Мы уже имеем не просто текст, как, например, в книге, а некоторую мультимедийную среду, которой можно управлять. Способы отображения, функциональные возможности и другие особенности современных систем, позволяют говорить о формировании принципиально нового взаимодействия человека и информации.

3 Развитие локальной вычислительной сети ЦЭМИ РАН для обеспечения выполнения экономических исследований подразделениями и сотрудниками института

3.1 Доработка и программная реализация методики оптимизации распределения и использования ресурсов физических серверов при применениях средств виртуализации для создания информационной среды

Для повышения эффективности экономических исследований, создания среды коллективного распределенного моделирования всем исследователям, участвующим в работе, необходимо обеспечить ряд сетевых информационных сервисов. Современная серверная инфраструктура локальной вычислительной сети Института предоставляет собой набор различных информационных сервисов для пользователей сети - научных сотрудников. В предыдущем отчетном периоде выполнялись работы по созданию методики оптимизации распределения серверных ресурсов при использовании средств виртуализации. В отчетном периоде эти работы были продолжены:

- были проанализированы полученные ранее результаты;
- выявлены особенности программной реализации, изменение которых позволит улучшить результат распределения;
- сформулированы возможные дополнительные ограничения, которые необходимо учесть при реализации методики;
- предложен еще один возможные метод программной реализации методики.

Исходные данные (положения) для данной работы:

1. В любой момент времени в локальной сети функционирует большое количество серверов, реализующих различные виды сервисов. При этом количество физических серверов ограничено и много меньше требуемого количества сервисов. Для решения этой проблемы применяется технология виртуализации. В локальной вычислительной сети ЦЭМИ применяется технология Microsoft Hyper-V.
2. Количество физических серверов заранее известно (в рассматриваемой сети это 4 сервера), их характеристики должны быть формализованы с учетом требований модели и сведены в таблицу. Необходимо учесть различия в характеристиках однотипных компонентов.
3. Количество виртуальных серверов может меняться. Имеется определенное количество серверов, функционирующих постоянно (постоянные сервисы вычислительной сети) и изменяющееся количество виртуальных серверов (сервисы по запросу, их количество меняется в зависимости от заявок пользователей). Для обоих типов серверов известны требуемые ресурсы (дисковое пространство,

количество физических процессоров, доступная оперативная память, конфигурация сетевых подключений).

Таблица 1.

	S403-1	S403-2	S403-3	S403-4
CPU Количество и тип	2 x Intel® Xeon® E5620 2.4 ГГц	2 x Intel® Xeon® E5-2620 2.0 ГГц	2 x Intel® Xeon® E5-2620 2.0 ГГц	2 x Intel® Xeon® E5-2640 v2 2.0 ГГц
Количество ядер	16	24	24	32
Оперативная память	32 GB	64 GB	64 GB	128 GB
Сетевые адаптеры	2 x 1GBit/s	4 x 1GBit/s	4 x 1GBit/s	4 x 1GBit/s
Виртуальные коммутаторы (подключены сети)	Внутренняя сеть Внешняя сеть	Внутренняя сеть Внешняя сеть Сеть NAS	Внутренняя сеть Внешняя сеть Сеть NAS	Внутренняя сеть Внешняя сеть Сеть NAS
Дисковое пространство на SSD	нет	500 GB	500 GB	1 TB
Дисковое пространство на SAS/SATA RAID	500 GB + 1 TB	1 TB	2 TB	2 TB
Дисковое пространство на NAS	нет	да (4 TB)		

В дополнение к предложенной ранее таблице параметров физических серверов (Таблица 1), предлагается ввести матрицу коэффициентов W с элементами w_{jk} , где $j=1..p$, p – количество физических серверов; $k=1..t$, t – количество рассматриваемых типов ресурсов, позволяющую учесть различия в характеристиках однотипных компонентов. Элементы матрицы W – весовые коэффициенты, отражающие различия характеристик в пределах каждого значения индекса k . Например, для приведенной таблицы, для $k=2$ (оперативная память), значения w_{j2} могут быть заданы следующим образом: (3,0; 2,0; 2,0; 1,5).

Для формальной постановки задачи необходимо ввести ряд обозначений.

Пусть имеется p физических серверов и v виртуальных.

Каждый элемент a_{ij} матрицы назначений A может принимать значение «0» либо «1». Значение «1» означает назначение i -го виртуального сервера на j -й физический, i изменяется в диапазоне от 1 до v , j в диапазоне от 1 до p . Под термином «назначение» будем понимать размещение виртуального сервера на физическом.

Т.к. любой виртуальный сервер может быть назначен только на один физический, вводится соответствующее ограничение: для любого i :

$$\sum_{j=1}^p a_{ij} = 1$$

Количество рассматриваемых типов ресурсов обозначим как t .

Имеющиеся ресурсы физических серверов запишем в виде матрицы E с элементами e_{jk} , где $j=1..p$; $k=1..t$

Требующиеся ресурсы для виртуальных серверов запишем в виде матрицы R с элементами r_{ik} , где $i=1..v$; $k=1..t$

В рассматриваемой задаче в качестве критерия при построении целевой функции необходимо учитывать степень равномерности использования одинаковых типов ресурсов физических серверов при распределении на них виртуальных. Например, для 4-х физических серверов решение, при котором использовании оперативной памяти составит (45%; 55%; 58%; 62%), будет лучше решения (30%; 70%; 40%; 80%), при том, что в обоих случаях среднее значение использования оперативной памяти составит 55%. С учетом этого, при построении целевой функции предлагается использовать дисперсию ряда значений задействованных ресурсов физических серверов. Например, для приведенного примера использования оперативной памяти, для первого решения дисперсия составит 0,00527, а для второго 0,05667. И сама задача будет состоять в нахождении назначений, при котором достигается минимальное значение целевой функции.

Тогда целевую функцию можно записать в виде:

$$\sum_{k=1}^t \left(D \left\{ \sum_{i=1}^v a_{ij} \cdot r_{ik} / e_{jk} \mid j = \overline{1, p} \right\} \right) \rightarrow \min$$

При таком построении целевой функции все виды ресурсов входят в конечную оценку с одинаковым весом. Но практика эксплуатации кластера Hyper-V показывает, что есть виды ресурсов, более критичные к равномерности распределения нагрузки. Например, использование оперативной памяти более значимо, чем использование пространства на жестком диске. Кроме того, было бы оправдано учитывать различия характеристик в пределах каждого типа ресурса. Например, различные скорости доступа к дисковым ресурсам или оперативной памяти в разных физических серверах. Для реализации этой возможности предлагается ввести матрицу коэффициентов W как было показано выше.

Тогда целевую функцию можно записать в виде:

$$\sum_{k=1}^t \left(D \left\{ w_{jk} \cdot \sum_{i=1}^v a_{ij} \cdot r_{ik} / e_{jk} \mid j = \overline{1, p} \right\} \right) \rightarrow \min$$

Для решения этой задачи был предложен метод использования надстройки «Поиск решения», входящей в состав MS Excel 2010, 2013, 2016, 2019 и позволяющей решать, в том числе, задачи оптимизации целевой функции. У этого метода есть ряд достоинств, но также и недостаток.

Достоинства:

- доступность программных средств (MS Office)

удобное представление в виде таблиц как исходных данных (матрицы E , R , W), так и результатов (матрица назначений A) и визуализация полученных результатов в виде, например, 3D диаграмм, показывающих использование всех видов ресурсов физических серверов. На Рисунке 1 приведены примеры результатов, полученных при расчетах с использованием этого метода.

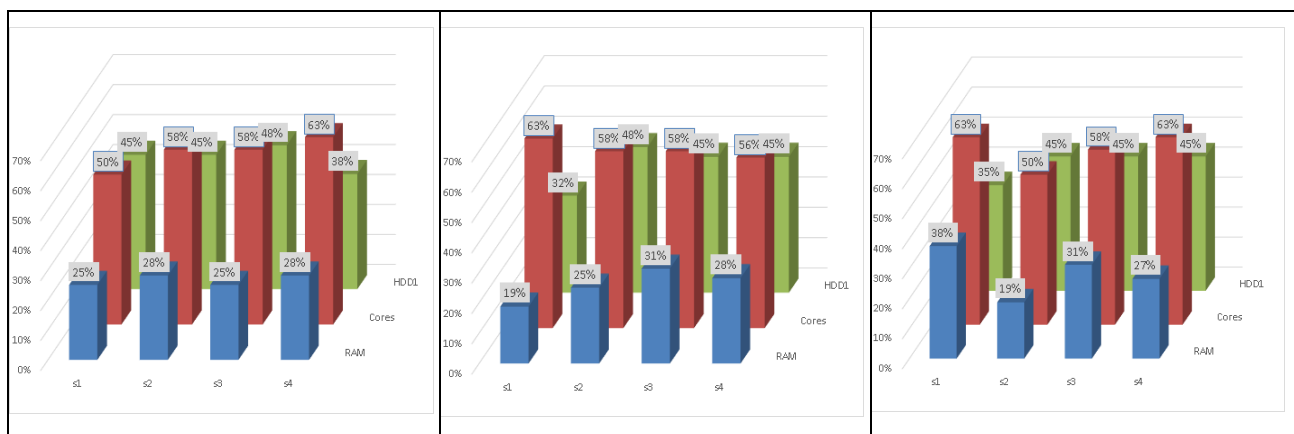


Рис. 1

Недостаток:

Ограничения по размерности задачи. Расчет размещения 12 виртуальных серверов на 4-х физических занял порядка 30 секунд (компьютер на базе intel i5 2.3 ГГц, 8 ГБ ОЗУ). Расчет размещения 16 виртуальных серверов на 4-х физических занимал от 3 до 5 мин в зависимости от начальных значений. Как показало изучение работы надстройки «Поиск решения», несмотря на явно заданное ограничение на целочисленность решения (матрица назначений может содержать только элементы 0 и 1), вычисления ведутся в действительных числах, что значительно увеличивает время расчета.

В настоящий момент ведется работа по программной реализации метода решения этой оптимизационной задачи с использованием метода ветвей и границ.

3.2 Разработка методик учета, анализа и представления результатов научной деятельности сотрудников и подразделений института

В отчетный период продолжалась работа по внедрению Интеллектуальной Системы Тематического Исследования Наукометрических данных (ИСТИНА), разработанной в НИИ механики МГУ, которая должна будет использоваться в качестве основной системы для сбора и анализа наукометрических данных, а также учета результатов и анализа научной деятельности сотрудников Института. В результате внедрения системы ИСТИНА в Институте были проведены организационно-технические мероприятия, включая разработку нормативных документов, адаптацию методик

внедрения системы и обучения сотрудников, ввод и актуализацию базы пользователей системы – сотрудников Института, проведение обучающих семинаров, отладка процессов взаимодействия со службой технической поддержки.

В результате проведенной работы каждый научный сотрудник Института получил подтвержденную учетную запись в системе, назначенные ответственные от научных подразделений прошли обучение, сформулированы правила и принят регламент взаимодействия всех участников системы,

На текущем этапе внедрения были предложены следующие основные сценарии использования системы ИСТИНА в Институте:

- Получение своевременной и актуальной информации о публикационной активности научных сотрудников Института.
- Расчет персонального рейтинга научного сотрудника.

Продолжались работы по развитию комплекса программных и аппаратных средств, а также организационных и технических регламентов, предназначенных для публикации результатов исследований и предоставления доступа к моделям, разработанным сотрудниками Института. Выполнена модернизация оборудования и настройка программных средств комплекса, с учетом различных программно-аппаратных платформ и средств разработки, применяемых научными сотрудниками Института при создании моделей, а также с учетом опыта эксплуатации комплекса в предыдущий период. В соответствии с разработанными ранее формами описания моделей и регламентами сбора информации о них, выполнено размещение ряда моделей, реализованных с использованием различных языков программирования и среды выполнения. Предложена методика подготовки и проведения научных семинаров с использованием программно-аппаратных средств комплекса, позволяющих интерактивно, в реальном времени, проводить моделирование как с применением уже размещенных моделей, так и с вновь разрабатываемыми.

3.3 Разработка концепции и внедрение технологий управления и мониторинга состояния телекоммуникационного и серверного оборудования

В рамках развития инфраструктуры локальной вычислительной сети (ЛВС) ЦЭМИ РАН произведены работы по внедрению концепции ее сегментирования, освоены и усовершенствованы механизмы удаленного управления сетевым оборудованием (коммутаторами и концентраторами).

Дальнейшее развитие получил и узел маршрутизации. Проведены мероприятия по оптимизации распределения информационных потоков (трафика) между отдельными сегментами и узлами сети. На основе анализа трафика и загрузки оборудования было принято решение о замене активного оборудования узла маршрутизации на управляемые коммутаторы, поддерживающие работу со скоростью 1 Гбит/с. Это потребовало так же проведение модернизации инфраструктуры локальной сети до уровня, соответствующего требованиям СКС 6-й категории. Для уточнения значений параметров и настроек оборудования был проведен ряд экспериментов по имитированию рабочей нагрузки в сегментах сети и центре коммутации, были выявлены «узкие места». В результате этих работ был модернизирован узел коммутации до уровня, обеспечивающего обмен данными со скоростями до 1 Гбит/с.

Для повышения безопасности сервисов обслуживания электронной почты (почта сотрудников института) решена задачи блокировки отправки почтовых сообщений сторонними пользователями с помощью авторизации почтовых клиентов при попытке отправки почтовых сообщений. Получен и используется сертификат SSL, обеспечивающий аутентификацию сервера и шифрование всего передаваемого трафика. В предыдущем периоде было принято решение о развертывании собственной инфраструктуры Центра Сертификации (Certificate Authority). Полученные в результате SSL сертификаты используются для безопасного доступа к информационным ресурсам Института, в частности, к серверу электронной почты, как по протоколам SMTPs, POP3s, IMAPs, так и через установленный и настроенный веб-интерфейс доступа к электронной почте. В отчетном периоде был осуществлен переход на SSL/TLS сертификаты, выдаваемые Let's Encrypt - бесплатный, автоматизированный и открытый Центр Сертификации, созданный при поддержке Internet Security Research Group (ISRG). Получаемы SSL/TLS сертификаты проверяются до корневого (Рис. 2) и не вызывают сообщений о невозможности проверки, как это происходит с «самоподписанными» сертификатами.

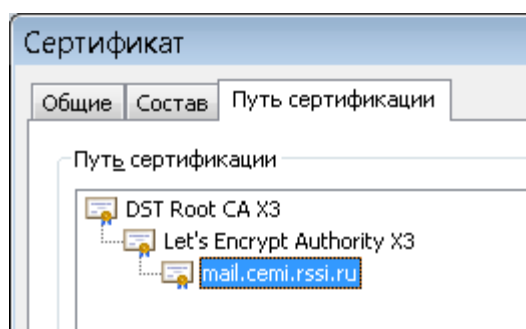


Рис. 2

В отчетный период продолжалась работа по автоматизации мониторинга и управления серверным и сетевым оборудованием. Для решения указанных в Институте была применена платформа Zabbix – продукт с открытым исходным кодом, поставляющийся бесплатно, позволяющий выполнять онлайн мониторинг функционирования большого количества серверов и активного сетевого оборудования, сбор и хранение статистики параметров функционирования оборудования. В отчетный период был проведен переход на Zabbix версии 3.4.15. Установлен и настроен Zabbix–сервер, включая необходимый сервер базы данных, и ПО веб-сервера. На управляемых устройствах установлены агенты мониторинга и/или включены и настроены SNMP агенты. Результаты мониторинга анализируются, особенности трафика и нагрузки на компоненты сетевого оборудования и серверов сети учитываются при работах по оптимизации локальной сети Института. В настоящий момент на тестовом сервере установлена последняя версия Zabbix 4.4 и проводятся работы по изучению ее возможностей перед ее вводом в эксплуатацию в качестве основного сервера мониторинга. Так же изучаются возможности нового поколения Zabbix agent 2, позволяющего значительно улучшить процесс мониторинга.

4 Развитие узла ЦЭМИ РАН для выполнения экономических исследований подразделениями и сотрудниками института, обеспечение работоспособности локальных и глобальных вычислительных сетей, составляющих узел, внедрение новых информационных технологий и современных аппаратно-программных средств

Целью проводимых работ по развитию узла ЦЭМИ РАН является обеспечение работоспособности локальных и глобальных вычислительных сетей, составляющих узел, на основе новых информационных технологий и современных аппаратно-программных средств. Отсюда вытекают две задачи: поддержка непрерывного и надежного функционирования сетевой среды узла ЦЭМИ РАН для исследований, проводимых сотрудниками института; развитие сетевой среды узла для обеспечения ее соответствия новым информационным технологиям, применяемым в исследованиях.

4.1 Поддержка непрерывного и надежного функционирования сетевой среды узла ЦЭМИ РАН

Основной задачей поддержки узла ЦЭМИ РАН является обеспечение функционирования сетевой среды, представляющей собой основу для внедрения и развития новых информационных технологий.

Так как через узел ЦЭМИ РАН проходит транзит трафика научных институтов РАН к интернет-провайдерам, актуализация топологии узла позволяет обеспечить работу научных коллективов в интернете.

За отчетный период проведены работы по настройке сетевых устройств, отражающей реорганизацию научных учреждений и изменение их местоположения. В частности, медицинская академия им. Сеченова, сеть которой ранее была транзитом присоединена к узлу ЦЭМИ РАН, выведена из состава узла ЦЭМИ РАН; добавлены дополнительные VLANы, обеспечивающие трафик НИИСИ РАН и ряда институтов, находящихся в том же здании. Все проведенные изменения топологии отражены в схемах коммутации узла ЦЭМИ РАН, необходимых для определения работоспособности и поиска сбоев в работе узла.

В течение отчетного периода на узле ЦЭМИ РАН обеспечивались необходимые климатические условия, параметры электропитания сетевых устройств, работоспособность и восстановление сети после сбоев. В связи с тем, что периодически происходит отключение здания ЦЭМИ РАН от городской сети электроснабжения,

проводится проверка работоспособности узла после восстановления подачи напряжения, с учетом длительности периода отсутствия напряжения, и если необходимо - соответствующие действия по восстановлению работы.

4.2 Исследование загрузки основных сетевых устройств узла ЦЭМИ РАН

В настоящее время все актуальнее становится задача обновления комплекса сетевых устройств, срок эксплуатации которых уже окончен, в условиях ограниченной финансовой возможности обновления аппаратно-программных платформ. С целью определения первоочередных потребностей замены, было проведено исследование загрузки основных сетевых устройств узла.

Согласно общей схеме узла ЦЭМИ РАН, основные сетевые устройства делятся на две основные группы:

- Устройства, обеспечивающие работу опорной телекоммуникационной сети и транзита: оптический коммутатор WS C3550-12G; коммутатор WS C3560S-24TD-S; оптические ВРМ и медиаконвертеры транзитных сетей.
- Устройства, обеспечивающие подключение локальной сети института к узлу ЦЭМИ РАН : граничный маршрутизатор ASA5510-K8; коммутаторы подсетей ЦЭМИ РАН, включая управление сетевыми устройствами.

В таблице приведен список основных сетевых устройств узла ЦЭМИ РАН (жирным шрифтом выделены устройства первой группы), и их характеристики, включая год приобретения (выпуска). Кроме того, отражен период непрерывной работы устройств – обычно от последнего отключения от электропитания до даты определения параметров.

Все приведенные в таблице сетевые устройства, кроме маршрутизатора ASA5510-K8 [13], представляют собой коммутаторы, функционирующие в режиме коммутации – так что их загрузка в основном зависит от объемов передаваемого трафика. Политика безопасности сети запрещает административный доступ к их операционным системам, так что маловероятен взлом и организация атаки типа «отказ в обслуживании». Поэтому % загрузки процессора на коммутаторах можно считать достаточно постоянным. Из таблицы можно увидеть, что явно перегружен только один старый коммутатор WS C2924-XL-EN с 39% загрузки процессора, и следует переместить его функции на другие устройства, если возможно. Кроме того, следует рассмотреть вопрос замены оптического коммутатора WS C3550-12G, который давно выработал свой ресурс.

Таблица 2. Загрузка основных сетевых устройств узла ЦЭМИ РАН.

Наименование	Год выпуска	Загрузка CPU, %	Загрузка памяти	Непрерывная работа	Интерфейсы
--------------	-------------	-----------------	-----------------	--------------------	------------

<u>WS C3550-12G</u>	2003	1 %	9%	227 дней	1Гб
<u>WS C3560S-24TD-S</u>	2011	6%	39%	227 дней	1Гб
ASA5510-K8	2010	5%	36%	2года 115дней	2-1Гб, 2-100Мб
WS C3560-12PC -S	2012	4%	19%	1год 291день	24-1Гб
WS C2960S-24TS -L	2013	6%	35%	227 дней	24-1Гб
WS C2950-24	2003	1%	33%	2года 115дней	24-100Мб
WS-C2950T-24	2003	2%	35%	18 дней	2-1Гб,24-100Мб
WS C2924-XL-EN	2001	29%	46%	227 дней	24-100Мб
WS C3550-24-EMI	2003	1%	10%	227 дней	24-100Мб

В отличие от коммутаторов, маршрутизатор ASA5510-K8 реализован на устройстве типа «брандмауэр», поэтому обработка трафика включает в себя его фильтрацию, согласно политикам безопасности ЦЭМИ РАН [14]. При этом на входе отсекается значительная часть неразрешенного трафика, большую часть которого можно назвать «паразитным». Объемы паразитного трафика меняются в достаточно широких пределах, в зависимости от текущей ситуации в интернете. В состав паразитного трафика входят такие пакеты данных, как широковещательные, адресованные (по ошибке или целенаправленно) целым сетям или даже всему интернету, а также просто ошибочные пакеты, и пакеты, представляющие собой целенаправленные атаки на сеть. Один из вариантов атаки при помощи GRE-пакетов подробно рассмотрен в [15]. Можно отметить, что в интернете постоянно появляется и исчезает паразитный трафик различных вариантов, поэтому всегда существует некоторый его уровень. Как было отмечено в вышеупомянутой статье, принятый в сети ЦЭМИ РАН разрешительный принцип доступа отсекает значительную часть паразитного трафика, что снижает нагрузку на сетевые устройства узла.

Выводы

Несмотря на то, что загрузка основных сетевых устройств далека от критической, следует рассмотреть варианты замены оптического коммутатора, у которого давно кончился срок эксплуатации, и граничного маршрутизатора, активно использующегося в качестве брандмауэра.

5 Совершенствование антивирусных средств и сетевого мониторинга корпоративной сети института

Задачами на 2019 г явились:

- работы по созданию среды для экономических исследований института, поддержка, развитие и совершенствование антивирусных средств, антивирусного web-сервера;
- исследования по сетевому мониторингу.

5.1 Поддержка антивирусных средств

Выбор направления использования пользователями ЦЭМИ РАН антивирусных средств осуществлён в 2004 г как корпоративный вариант технологии снабжения пользователей антивирусными средствами DrWeb через внутренний антивирусный сервер (АВ-сервер) и специально созданное математическое обеспечение. При этом, АВ-сервер получает антивирусные обновления через мировой сетевой интерфейс 193.232.194.11/24, в то время как большинство пользователей находятся во внутренней локальной сети 10.0.*./16 и снабжаются через второй сетевой интерфейс АВ-сервера 10.0.13.11.

Естественно, для устойчивого снабжения пользователей ежедневными антивирусными дополнениями должна быть обеспечена постоянная коннективность между сетевыми адаптерами АВ-сервера и прочими частями сетей. В частности, для локальной сети это означает необходимость постоянной взаимосвязи с роутером внутренней локальной сети 10.0.13.1.

Как выяснилось ранее, даже краткий разрыв связи между АВ-сервером и роутером внутренней локальной сети сбрасывает возможность доступа из внутренней сети к АВ-серверу [16]. В этих условиях поставлена задача сохранения коннективности с роутером локальной сети. Решением является исполнение пакетного файла с прокладкой новых статических маршрутов. В целях восстановления статической маршрутизации, начиная с февраля 2016 г, применена программа постоянного пингования с АВ-сервера роутера внутренней локальной сети. При обнаружении отказа в пинге, после первого же удачного пингования автоматически восстанавливается статическая маршрутизация.

К сожалению, с течением времени отказов становилось всё больше, и если в 2016 г это были единичные случаи за сутки, то к настоящему времени число отказов в пинговании резко увеличилось (см. рис. 3). Так, за 15.03.2018 было всего 2 ситуации непрохождения, с 16.03.2018 по 18.03.2018 ситуаций непрохождения не было, 19.03.2018 зарегистрировано 16 ситуаций непрохождения пинга, 20.03.2018 – 2 ситуации, 21.03.2018 – 1 ситуация и т.д.

Однако, начиная с 28.03.2018, число ситуаций непрохождения начинает лавинообразно увеличиваться. В настоящее время, ситуация изображена на рис. 3.

Дата	Успешных Ping	Неуспешных Ping	Ситуаций отказа
02.12.201 9, пнд	24382	2650	652
03.12.201 9, втр	22502	3778	1109
04.12.201 9, срд	23665	3080	945
05.12.201 9, чтв	22720	3648	1061
06.12.201 9, птн	21889	4146	1313
07.12.201 9, суб	21891	4145	1091
08.12.201 9, вск	21034	4659	1335

Рис. 3. Число ситуаций непрохождения Ping по дням недели

Отметим, что под одной «ситуацией непрохождения» подразумевается неполучение одного или нескольких ответов на Ping подряд.

Новым для ситуации 2019 г является не только увеличение числа отказанных пингований, но и увеличение количества *последовательных* непрохождений пинга. Опасность заключается в том, что при длительных разрывах связи (более 1,5 минуты, или более 30 непрохождений подряд) адрес АВ-сервера исчезает из ARP-кэша пользовательского ПК, и получение информации с АВ-сервера прерывается.

Таким образом, актуальным стало следить не только за количеством непрохождений пингов, но и за числом непрохождений подряд. В связи с этим, ранее созданная программа TAMIPING была несколько раз (более 15) доработана с рядом изменений алгоритма. Отменена посылка E-Mail при каждом непрохождении, добавлена посылка ежедневной статистики.

Вид рабочего окна программы изменён, современный вид приведён на рис. 4. Добавлен столбец, показывающий данные за прошедшие сутки. Добавлена строка, отображающая максимальное количество непрошедших пингов подряд.



Рис. 4. Современный вид окна программы пингования

Поскольку цепь прохождения сигнала от АВ-сервера до роутера внутренней сети включает ряд проводных соединений и хаб около АВ-сервера, совместно с Лабораторией 4.03 были выполнены задачи проверки качества этих соединений и хаба, давшие строго положительные результаты.

Помимо описанных исследований, были проведены работы по контентному заполнению web-сервера. Несколько раз в год пересчитывается статистика затребованных с web-сервера научных работ, пополняется их список согласно появлению текущих публикаций сотрудников Отделения, формируются текущие сводки об антивирусной ситуации в институте и в мире, публикуются дайджесты Dr.Web и особо интересные статьи серьёзных периодических изданий на тему компьютерных технологий.

В связи с участвовавшими в последнее время некорректными подключениями пользователей к внутренней локальной сети, что сбивает ежедневную Статистику, организован ежедневный мониторинг Статистики с 23:30 по 00:30. Удалённо можно изменять статистическую матрицу и перезапустить программу статистики. Этот же мониторинг позволил обнаружить и устранить 3 зависания сервера за год при получении антивирусных обновлений в 23:40.

5.2 Подведение итогов по сетевому мониторингу

До настоящего времени в Отчётах Отделения экономической информатики работам по тематике Сетевого мониторинга уделялось очень мало места. Начиная с текущего 2019 года, каждый год планируется выпуск очередного тома трёхтомной авторской монографии, посвящённой работам по сетевому мониторингу, проводящимся в ЦЭМИ РАН с 2000 года.

В первом томе вышедшей в начале 2019 г монографии [17] описана оригинальная технология круглосуточного отслеживания сетевых пакетов, циркулирующих в локальной сети. Технология базируется на выделенной рабочей станции, работающей в MS-DOS и принимающей все доступные пакеты. Агрегированные данные передаются на соседний Windows-компьютер через serial-соединение. Мониторная программа на этом Windows-ПК способна отследить заражённые некоторыми вирусами ПК и выполнить действия по отключению их от локальной сети.

В первом томе даются полные сведения о методах и средствах мониторинга, а также описана пилотная версия программы. Данная технология реализована в виде пилот-проекта в ЦЭМИ РАН и успешно эксплуатируется в профессиональном режиме. Максимальное число пользователей превышало 200 ПК и серверов.

Монография рекомендована к печати Учёным советом Федерального государственного бюджетного учреждения науки ЦЭМИ РАН.

6 Развитие и поддержка антиспамового/антивирусного почтового шлюза, реализованного в среде VMWare

Цель работы по развитию и поддержке антиспамового/антивирусного почтового шлюза – повышение эффективности использования электронной почты сотрудниками института за счет уменьшения потока нелегитимных писем, ежедневно приходящих в их почтовые ящики.

В течение 2019 года решались несколько задач поддержки и развития антивирусной и антиспамовой обработки поступающей электронной почты. Прежде всего, это актуализация программного обеспечения почтового шлюза, реализованного в среде VMWare; периодический анализ его производительности на основе протоколирования и ежемесячных отчетов; повышение результативности очистки поступающей почты.

6.1 Актуализация программного обеспечения антиспамового/антивирусного почтового шлюза.

В течение 2019 г. была проведена актуализация программного обеспечения антивирусного/антиспамового почтового шлюза Symantec Messaging Gateway до версии 10.6.6-5, реализованного в среде VMWare. Эта версия включает в себя процессы: Symantec Antispam, Symantec Antivirus и Symantec Premium Content Control – т.е. обработку входящей почты от вирусов, спама и анализ содержимого на спам-контент. При этом обновление антивирусной базы и базы признаков спама происходят по мере появления новых соответствующих сигнатур. Для эффективности работы внедренной новой версии проведено уточнение и настройка параметров его функционирования.

В ноябре 2019 г. производителем была выпущена новая версия шлюза, Symantec Messaging Gateway 10.7.3-5, предназначенная для платформ VMware ESXi/vSphere 6.0/6.5/6.7. Непосредственное обновление до этой версии невозможно, т.к. для функционирования требуется новая версия виртуальной среды - VMware ESXi/vSphere 6.0/6.5/6.7, либо переход на совершенно иную платформу Microsoft Hyper-V, реализованную на сервере Windows Server 2012 или 2016. Такой переход осложняется тем, что невозможно надолго остановить работу шлюза – это вызовет недоступность электронной почты для всего института. Вместе с тем, замена виртуальной платформы требует приобретения нового оборудования и серверной лицензии, поэтому предстоит рассмотреть несколько вариантов обновления виртуальной среды, с учетом возможностей финансирования.

6.2 Анализ производительности антиспамового/антивирусного почтового шлюза за 2019 г..

В течение 2019 г. проводилась поддержка работоспособности антивирусного/антиспамового почтового шлюза, состоящая из анализа его производительности и эффективности очистки и на основе анализа – дополнительной настройки параметров почтового шлюза.

В оперативном режиме просмотра используются данные, отображенные на панели управления шлюза – его текущее состояние. В них отражены суммарные данные за просматриваемый период – час, день, 7 дней, 30 дней, Основными данными являются: общее количество пришедших писем, количество доставленных пользователям легитимных писем, количество спама (суммарно и с разбивкой по типам), количество вредоносного контента (суммарно и с разбивкой по составу). Это те же данные, что и за месяц, но по состоянию на время просмотра – за предыдущий час, сутки, 7 дней или 30 дней. При изменении параметров работы шлюза можно проверить эффективность проведенных действий через час его работы – это отображается на панели текущего состояния. Именно этот метод был использован при решении задачи повышения результативности очистки поступающей почты.

Основными данными для анализа производительности служат ежемесячные отчеты по результатам работы почтового шлюза. Их можно настраивать, и для решения задачи анализа производительности и эффективности очистки были выбраны те, которые используются постоянно в оперативном режиме. Суммарные результаты работы почтового шлюза за 2019 г. по месяцам отображены на рисунке 5.

Из рисунка 5 следует, что на вход поступает около полумиллиона писем в месяц (примерно по тысяче на одного сотрудника, или около 50 писем день), причем от 80% до 90% представляют собой спам. После очистки в доставку передается 30-40 тысяч писем, т.е. около 100 писем на одного сотрудника в месяц. Спад потока писем в апреле-июне объясняется выходом из строя одного из двух серверов, на которых реализована работа почтового шлюза. Тем не менее, легитимные письма приходили в не меньшем количестве, чем при работе обоих серверов.

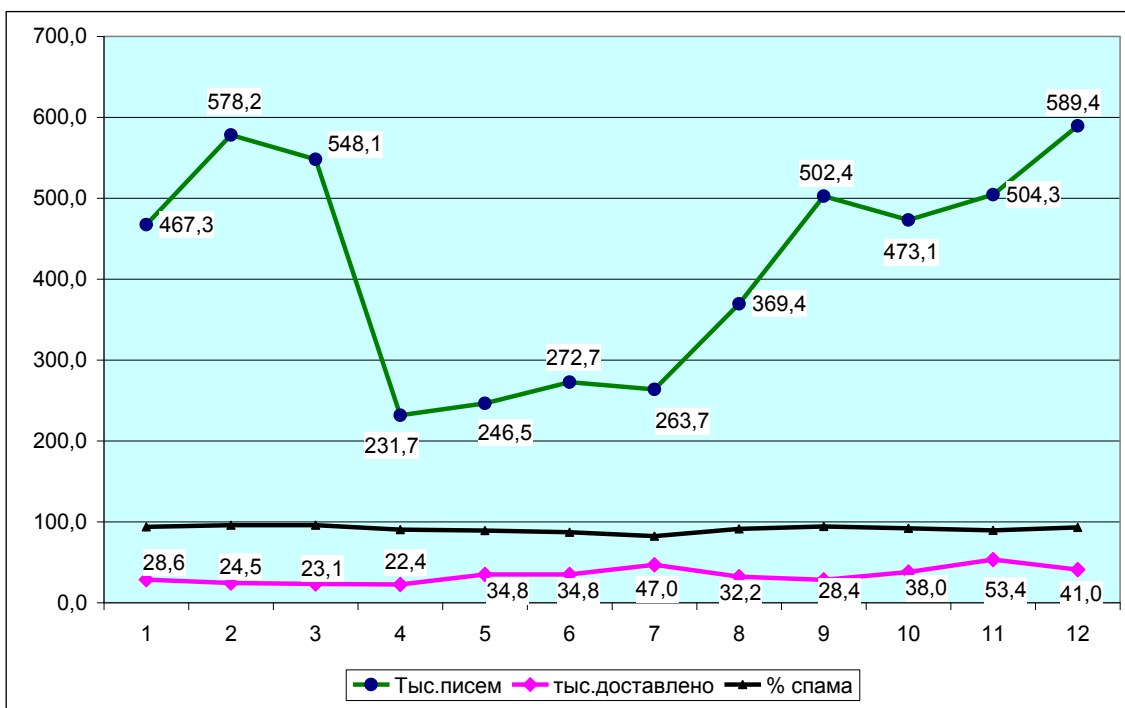


Рисунок 5. Результаты работы почтового шлюза за 2019 г. по месяцам

6.3 Повышение результативности очистки поступающей почты

Из рисунка 5 можно увидеть, что в июле-декабре почти в два раза возросло количество писем, поступающее на доставку пользователям. Соответственно, падал процент очистки от спама; это проиллюстрировано на рисунке 6.

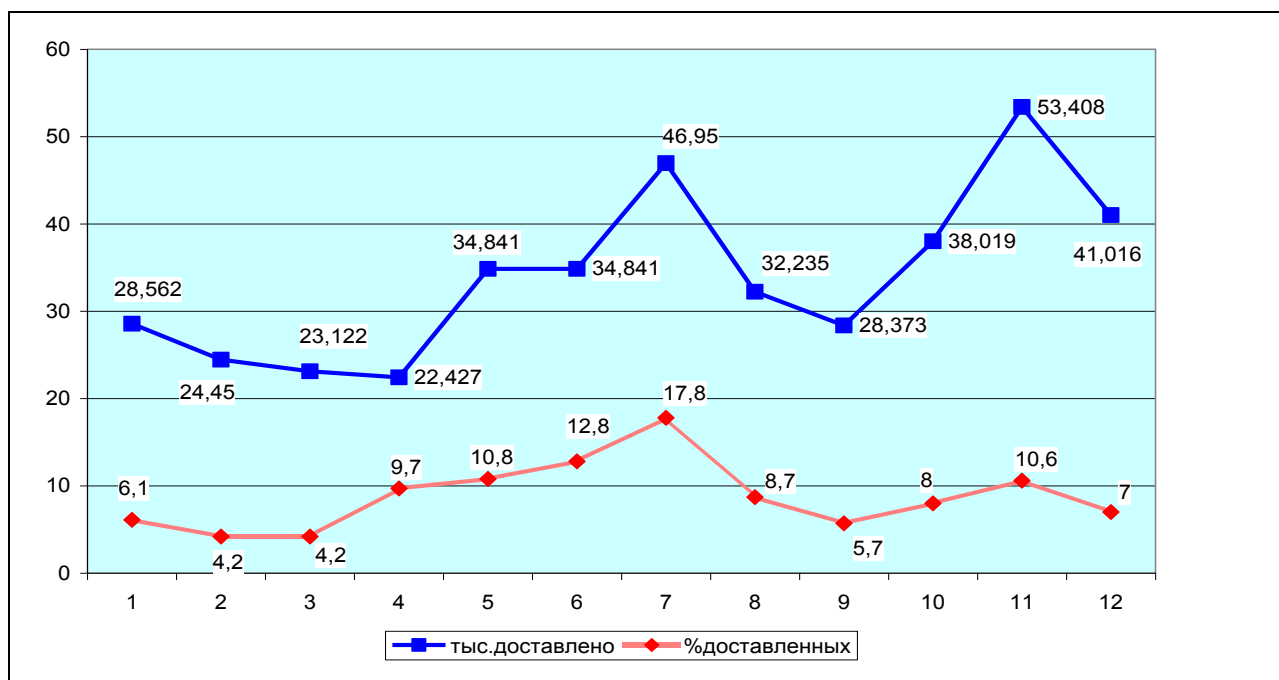


Рисунок 6. Количество доставленных писем по месяцам 2019 г.

В работах 2018 г. [19, 20], исследование современных проблем защиты почтового трафика от спама, были рассмотрены причины недостаточной степени очистки с

помощью централизованного шлюза, и предложена последовательность действий при резком повышении количества приходящего спама. Последовательность состоит из ряда шагов:

- экспертная оценка спам-почты, пришедшей в личный почтовый ящик: по количеству, составу (таргетированный спам) и источникам – доменным именам;
- определение текущего уровня спам-трафика на основе данных о текущем состоянии почтового шлюза (% спама);
- экспертная оценка спама, отображенного в протоколировании пришедшей почты, для определения доменов-источников спама, которые следует занести в черный список;
- обновление черного списка (удаление неактуальных доменов и включение записей новых доменов – зафиксированных источников спама);
- анализ результатов, полученных в течение часа после обновления списка.

Возможно, эта последовательность, включающая экспертные оценки, доступна для формализования при помощи нейронных сетей. Однако в настоящее время они не получили столь широкое распространение и дешевизну, чтобы решить этот вопрос кардинально, поэтому периодическое обновление проводилось описанной последовательностью действий.

В течение 2019 г. такая необходимость возникала дважды – в соответствии с активностью рекламных рассылок к праздничным распродажам: (см. рисунок 6 – июль и ноябрь-декабрь). В эти периоды были сформированы и активизированы черные списки рассылок – домены интернета, занятые такой деятельностью (см. Таблицу 3)

Увеличение спам-трафика приходится на периоды массовых распродаж, что подтверждает бизнес-причину спамовой активности, и облегчает деятельность по очистке почтового трафика от спама. Можно отметить, что после занесения какого-либо домена в черный список он, скорее всего, самим шлюзом тестируется и заносится в некие постоянные списки. Этот домен впоследствии не проявляется уже на третьем шаге перечисленной последовательности, хотя автоматически и не удаляется из черного списка.

Таблица 3. Добавление в черный список доменов по датам

15.08.2019	25.11.2019
adermang.eu	megamsten.network
edimane.art	bizzarte.network

toomance.eu	navigasem.art
toomance.art	wintershope.city
tortys.city	wintershope.city
binkersa.eu	medisson.art
fooders.art	violling.network
	maximales.eu

Результат отражается на рисунке 6 - снижение количества принятых писем – достигается каждый раз после проделанной работы, с 10-20% до 4-5%. К сожалению, процент с течением времени опять повышается, и все приходится повторять с другими доменными именами.

Результаты

Результаты работ 2019 г. соответствуют заявленной цели – надежному и эффективному функционированию антивирусного/антиспамового почтового шлюза, что в свою очередь повышает уровень сервиса электронной почты для сотрудников института.

7 Создание инструментария для проектирования иерархических информационных систем

Целью работы является создание инструмента для проектирования, наполнения и сопровождения иерархических информационных систем (ИС). Главными требованиями к создаваемому инструменту является соответствие его характеристик современному уровню продуктов подобного класса. Первое - обеспечение возможности использовать для работы основные широко распространенные стационарные и мобильные технические средства - компьютеры, ноутбуки, планшеты, телефоны. Второе – обеспечение максимально комфортного доступа к информации любых пользователей средней квалификации без предварительной подготовки и обучения. Третье – ориентация на максимально надежные средства хранения и защиты информации. Четвертое – использование методов работы с информацией, опирающихся на устоявшиеся традиции в сферах деятельности, которым адресован продукт. Таковыми могут быть научные исследования, связанные с необходимостью систематизировать большие объемы научных данных, различных описаний, наблюдений и замеров. К ним относятся также административно-управленческая деятельность, требующая систематизации данных о территории, населении, хозяйственных объектах и т. п.

В истекшем периоде велась работа по созданию основных частей будущего продукта.

К настоящему времени выполнена экспериментальная работа по созданию и проверке отдельных элементов будущего инструмента. Эксперименты проводились в сотрудничестве со специалистами, занимающимися созданием ПЛКС – почвенно-ландшафтной классификационной системы. Это новая работа, позволяющая объединить и упорядочить в некую общую систему работы специалистов в областях картографии, почвоведения, геоморфологии.

В первых экспериментах по созданию компьютерной версии ПЛКС использовалась система ВИК [23]. Был создан экспериментальный АРМ, предназначенный для ввода данных, содержащихся в ПЛКС, их хранения, просмотра и анализа. Эксперименты показали, что заложенные в системе ВИК методы обработки иерархически организованных данных вполне пригодны для создания классификаторов. Поэтому эти методы были положены в основу нового продукта. По результатам экспериментальной работы опубликована статья [21].

В соответствии со сложившейся практикой работы с информационными системами составляющее ее множество элементов упорядочивают с использованием определенного

набора признаков (классифицируют), формируя в результате **классификационную систему**, или **классификатор**. Задачи построения классификаторов возникают в самых разнообразных технических, экономических и организационных системах, что объясняет актуальность рассматриваемой тематики.

Анализ методов построения ИС и классификаторов показал, что при больших размерах этих систем наиболее распространенным и предпочтительным является иерархический метод, при котором заданное множество объектов последовательно делится на подчиненные подмножества в соответствии с установленными признаками, постепенно конкретизируя объект классификации. Этот метод приводит к построению иерархической древовидной структуры в виде ветвящегося графа. Для эффективного использования ИС и классификаторов важное место занимает способ их наглядного представления на экране компьютера. При большом объеме заложенной в них информации могут быть использованы многоуровневые таблицы, строки которых соответствуют узлам дерева, а вызываемые из них подтаблицы – уровням. Подобным образом выводятся на экран компьютера файлы баз данных в бухгалтерских и управленческих системах. Достаточно широко используются плоские списки, которые можно видеть, например, в книжных оглавлениях. Компактно расположить структуру на небольшом пространстве помогут идеи так называемого древовидного меню. Они реализованы, например, при построении проводников операционных систем и т.п. Идеи иерархического меню используются и в настоящей работе.

Структура ПЛКС представляет собой разветвленное перевернутое дерево с многочисленными узлами, ветвями и уровнями. Узлам дерева соответствуют ландшафты и почвы, а уровни отражают процесс их последовательного деления в соответствии с разработанными авторами классификационными признаками, такими как стабильность рельефов, тип растительности, характер горных пород и др. В настоящее время построено фрагмент ПЛКС и блок-схема, отражающая его структуру и содержащая в нем информацию. Блок-схема из-за своих больших размеров оказалась неудобной для просмотра, контроля, экспериментов и преобразований, в связи с чем была поставлена задача создания новой компьютерной версии ПЛКС и инструментария для ее построения.

Созданная на первом этапе работ в среде ВИК экспериментальная компьютерная версия ПЛКС позволила уточнить особенности ее структуры, возможности расширения множества ее узлов, их укрупнения для удобства просмотра и анализа системы, состав и объем дополнительной информации, связанной с узлами, для упрощения идентификации ландшафтов и почв.

Результаты экспериментов позволили разработать отдельные элементы новой инструментальной системы (ВИК-2019)

- Создана онлайн-программа для создания и обработки иерархических классификационных деревьев, которая открывается в интернете по ссылке.

- Разработаны модули для удобного ввода различных характеристик и описаний в популярных текстовых и графических форматах.

- Разработаны модули, позволяющие обеспечить надежность и защиту данных.

8 Внедрение и поддержка использования государственных информационных систем и систем внутреннего и внешнего электронного документооборота института с государственными организациями

В соответствии с политикой государства, направленной на цифровизацию экономики, финансово-управленческая деятельность бюджетных организаций (в частности, научных институтов), все более переносится в сферу электронного документооборота. В связи с этим возникают задачи обеспечения соответствия процессов и средств, используемых во внутреннем документообороте, как с законодательством РФ, так и со стандартами информационного обмена государственных информационных систем.

8.1 Повышение эффективности процесса проведения госзакупок научной организацией

Одной из важнейших функций финансово-управленческой деятельности бюджетных организаций является проведение госзакупок с использованием электронных торгов, согласно Федеральному законодательству, что в полной мере реализовано в ЦЭМИ РАН.

Для повышения эффективности проведения госзакупок необходимо обеспечить для конечного пользователя возможность получить краткое, наглядное и содержательное руководство к действию по подготовке и проведению закупки необходимых товаров, работ, услуг. С этой целью была выполнена работа по определению необходимых требований к составу и содержанию внутренних нормативных и справочных документов, на основании которых подготавливается заявка на закупку.

Проведено исследование эффективности проведения госзакупок ЦЭМИ РАН конкурентными и неконкурентными способами.

Преимущественно закупки производятся у единственного поставщика. Это связано с тем, что большая доля закупок приходится на так называемые безальтернативные закупки, когда в силу особенностей рынка соответствующей продукции конкуренция фактически отсутствует. Это такие услуги, как услуги по водоснабжению, водоотведению, канализации, обращению с отходами, теплоснабжению, услуги энергоснабжения или купля-продажа электрической энергии у гарантирующего поставщика электрической энергии. Согласно Положению о закупки ЦЭМИ РАН, закупка таких услуг, а также еще

целый ряд других, перечисленных в разделе 2 главы 4 Положения о закупке ЦЭМИ РАН, может быть осуществлена у единственного поставщика.

При анализе конкурентных закупок учитывалось время для подготовки процедуры закупки, в том числе время на подготовку технического задания или спецификации, на получение коммерческих предложений, изучение предложений рынка по предмету закупки для расчета начальной максимальной цены договора (НМЦД). Сделаны выводы о том, что при изучении предложений рынка необходимо учитывать, что не все поставщики готовы поставлять товары, работы или услуги с оплатой по факту поставки. Во многих случаях более выгодные цены, указанные на сайтах поставщиков в сети интернет, подразумевают 100% предоплату. Однако для Госзаказчиков, в том числе для таких, как ЦЭМИ РАН, 100% предоплата возможно лишь в очень ограниченном числе случаев. В некоторых случаях возможно установить авансовый платеж. Максимально возможный размер авансового платежа устанавливается постановлением Правительства за номером 1551 от 30.12.2016 г. В некоторых случаях (см. перечень в РАСПОРЯЖЕНИИ Правительства РФ от 16 января 2018 г. N 21-р в редакции распоряжения Правительства РФ от 30.09.2019 N 2259-р) возможно установить сумму аванса свыше 30% от цены контракта. Но в большинстве случаев сумма аванса не должна превышать 30%. Размер аванса не изменяется в случае заключения контракта с единственным поставщиком.

В результате исследований рекомендовано в расчете НМЦД учитывать те предложения поставщиков, которые отражают реальное соотношение цен на закупаемые товары, работы, услуги, и позволяют привлечь поставщиков принять участие в торгах.

По результатам исследования, а также на основании наиболее часто встречающихся при подготовке закупок вопросов у конечных пользователей, разработаны краткие инструкции по подготовке заявок на закупку товаров (работ, услуг), в которых содержатся необходимые требования к содержанию заявки. Сформулированы необходимые требования к составу и содержанию внутренних нормативных и справочных документов, на основании которых подготавливается заявка на закупку. Предлагается разместить эти материалы на сайте ЦЭМИ РАН и утвердить Порядок формирования и согласования заявок на закупку товаров (работ, услуг) для нужд научных подразделений и административно-хозяйственных служб ЦЭМИ РАН (проект). В результате конечный пользователь сможет определить, возможно ли провести закупку необходимых ему товаров (работ, услуг) у единственного поставщика, ознакомиться с последовательностью действий и сроками, которые потребуются для проведения закупки. В научных учреждениях РАН закупки отличаются большим разнообразием, требования к закупаемым товарам, работам, услугам определяются проводимыми научными

исследованиями. В этих условиях в подготовке и проведении закупки кроме контрактной службы как правило принимают участие и сами исследователи – конечные пользователи. Новым и очень важным моментом для повышения эффективности госзакупок научными организациями, а значит и повышением эффективности их деятельности, является создание «дружелюбной», понятной конечному пользователю информационной среды для проведения закупок.

К публикации в электронном журнале «Вестник ЦЭМИ» готовится статья «Особенности государственных закупок для нужд научных учреждений», в которой рассматриваются вопросы выбора способов закупок и эффективности их применения.

8.2 Актуализация АРМов бухгалтерского учета материальных и нематериальных активов.

Поставленная задача состояла в завершении работ по созданию, модификации и актуализации программных комплексов, предназначенных для внедрения правил учета основных средств в бухгалтерии Института, соответствующих новому Федеральному стандарту для бюджетных организаций.

Федеральный стандарт утвержден Приказом Минфина России от 31.12.2016 N 257н и должен применяться для ведения учета и составления отчетности с 1 января 2018 года. Стандарт устанавливает единые требования к бухгалтерскому учету основных средств, определив заново многие связанные с ними понятия, например, состав основных средств, критерии признания материальных ценностей объектами основных средств, их группировка, первоначальная, переоцененная и кадастровая стоимости, виды амортизации и способы ее определения.

Для реализации новых правил и понятий, введенных Стандартом, было разработано программное обеспечение нескольких новых АРМов и сформированы для них базы данных. Кроме того, были внесены изменения в структуру и базы данных АРМов, созданных ранее, обновлены или написаны заново несколько десятков алгоритмов и программ для ведения бухгалтерского учета нефинансовых активов Института.

В частности, в 2019 году в соответствии с Федеральным Стандартом существенным образом были изменены правила учета средств на забалансовых счетах, по-новому стали начисляться налоги на авансовые платежи (теперь все движимое имущество не облагается налогом), внесены изменения в базы данных нематериальных активов и в правила получения практически всех сводных отчетов по движению материальных средств. Результатом этих изменений стало создание трех новых АРМов,

объем программирования которых составил 1.4 Мб, для ведения учета на забалансовых счетах, и формирование их баз данных из имущества, которое учитывалось на других счетах. Также было проведено обновление соответствующих программных модулей и информационных данных по составу материальных средств на ряде основных счетов, суммарный объем модифицированных программных модулей составил около 1.2 Мб.

В настоящий момент разработанные и модифицированные программные модули и базы данных системы АРМов позволяют проводить бухгалтерский учет в Институте в полном соответствии с Федеральным Стандартом.

8.3 Внедрение нового стандарта криптографии при работе с государственными информационными системами.

Средства криптографической защиты информации являются существенной частью каждой государственно информационной системы (ГИС). С момента введения электронного документооборота при взаимодействии бухгалтерии ЦЭМИ РАН с Федеральным казначейством, весь информационный обмен осуществляется с использованием электронной цифровой подписи (ЭЦП), созданной по ГОСТ Р 34.10-2001.

С 2018 г. начался переход на использование средств криптографической защиты информации по ГОСТ Р 34.10-2012 во всех государственных информационных системах [27]. Вплоть до начала 2019 г. параллельно использовались ключи ЭЦП, созданные согласно как предыдущему ГОСТ 2001 года, так и новому ГОСТ 2012 г. Эта возможность обеспечивалась дополнительными программными плагинами, которые были установлены на АРМах бухгалтерии. Окончательный переход на новый ГОСТ, намеченный на конец 2019 г., был объявлен Управлением федерального казначейства в сентябре этого года [28], после чего финансовые процессы между казначейством и отставшими бюджетными организациями становятся невозможными.

Решение задачи перехода на новый ГОСТ, помимо замены средств криптографической защиты информации на всех ПК бухгалтерии, потребовало актуализации программного обеспечения АРМов бухгалтерии, использующихся для работы с ГИС «Электронный бюджет», СУФД онлайн, ЕИС в сфере государственных закупок. В некоторых случаях потребовалось обновление программной платформы АРМов, вплоть до перехода на новые операционные системы. Определенную сложность также представляла необходимость обеспечения непрерывности использования АРМов бухгалтерами, согласно процессу финансовой деятельности института. Кроме того, при проведении тестирования обновляемого программного обеспечения, неоднократно выявлялись и решались проблемы, возникшие при взаимодействии обновленных АРМов

с Государственными информационными системами, в которых также, в свою очередь, происходил переход на ГОСТ Р 34.10-2012.

В результате проведенного комплекса работ по актуализации АРМов бухгалтерии, переход на новый ГОСТ Р 34.10-2012 завершен и финансовая деятельность института протекает в устойчивом режиме.

Результаты

Все приведенные в отчете работы направлены на интеграцию административных функций ЦЭМИ РАН с государственными информационными системами, в соответствии с текущим законодательством РФ. Обеспечено бесперебойное функционирование финансово-экономических структур ЦЭМИ РАН во взаимодействии с соответствующими государственными информационными системами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам выполненных работ за отчетный период исполнителями достигнуты следующие результаты:

1. Продолжены работы по развитию концепции и информационных технологий Открытой науки как части Цифровой экономики, средств оценки результативности научной деятельности на основе публикационной активности ученых, поддержки и актуализации надежной и безопасной информационно-технологической сетевой среды, поддерживающей технологии Цифровой экономики, обеспечивающей научную деятельность в области экономики, взаимодействию информационных систем, построению систем электронного документооборота.
2. Внедрена и использовалась Интеллектуальная Система Тематического Исследования Наукометрических данных (ИСТИНА), разработанная в НИИ механики МГУ для сбора и анализа наукометрических данных. Проведены организационно-технические мероприятия, включая разработку нормативных документов, адаптацию методик внедрения системы и обучения сотрудников, ввод и актуализацию базы пользователей системы.
3. Разработаны средства развития системы мониторинга, состояния и текущей нагрузки сетевого оборудования и серверов локальной сети на основе версии сервера с длительным периодом поддержки Zabbix 4.0 LTS. На тестовом сервере установлены последние версии Zabbix 4.2 и Zabbix 4.4. На управляемых устройствах установлены или обновлены агенты мониторинга и/или включены и настроены SNMP агенты. Рассмотрены возможности последних версий zabbix_agent2 (в версии Zabbix 4.4). Разработаны методы анализа получаемой статистики, позволяющие выделить особенности трафика и нагрузки на компоненты сетевого оборудования и серверов сети.
4. Проведены работы по актуализации топологии узла ЦЭМИ РАН, выполняющего транзит трафика научных институтов РАН, в соответствии с реорганизацией научных учреждений и изменением их местоположения. С целью непрерывного и надежного функционирования узла ЦЭМИ РАН проводилась поддержка основных сетевых устройств узла. Проведено исследование трафика ЦЭМИ РАН с целью определения его загрузки. По результатам исследования в электронном журнале «Вестник ЦЭМИ» опубликована статья «Паразитный трафик Интернета: жизненный цикл атаки

GRE-пакетами», рассматривающая причины существования бесполезной загрузки сетевых устройств Интернета.

5. Обеспечена бесперебойная поддержка антивирусных средств DrWeb, с использованием антивирусного веб-сервера. Активно использованы сервисные средства сервера для локализации ошибочно подключённых пользователей. Регулярно пополнялся контент антивирусного сайта и получались справки об актуальных затребованиях размещённых на сайте научных работах сотрудников Отделения. По тематике исследований подготовлены публикации: статья в «Вестник ЦЭМИ РАН», и Том 1 монографии по сетевому мониторингу «Сетевой мониторинг. Методы и средства» (размещен в РИНЦ).
6. Внедрены средства развития инфраструктуры локальной сети ЦЭМИ РАН. Осуществлена поддержка и подключение дополнительных рабочих станций и переносных компьютеров сотрудников института, произведена замена вышедшего из строя сетевого оборудования, средств коммутации. Поддерживалось функционирование существующих систем документооборота и электронной почты, осуществлялся контроль и анализ трафика и внутреннего состояния ЛВС, устранение обнаруженных недостатков и сбоев.
7. Проведена актуализация программного обеспечения антиспамового/антивирусного почтового шлюза, реализованного в среде VMWare. Рассматривается возможность обновления аппаратно-программной среды для продолжения использования данного продукта.
8. Проведены работы по развитию комплекса программных и аппаратных средств, а также организационных и технических регламентов, предназначенных для публикации результатов исследований и предоставления доступа к моделям, разработанным сотрудниками Института. Проведено обновление оборудования и настройка программных средств комплекса, с учетом различных программно-аппаратных платформ и средств разработки, применяемых научными сотрудниками Института при создании моделей. В соответствии с разработанными ранее формами описания моделей и регламентами сбора информации о них, выполнено размещение ряда моделей, реализованных с использованием различных языков программирования и среды выполнения.
9. Расширена область применения инструментальных средств текущей версии ВИКа. Показана возможность их использования для построения информационных систем. В качестве примера создан отдельный АРМ для

получения компьютерной версии Почвенно-ландшафтной классификационной системы (ПЛКС), разрабатываемой в МГУ. Ее опытная эксплуатация рассчитана на уточнение требований к ПЛКС и дальнейшее развитие инструментария системы ВИК.

10. В течение отчетного периода продолжалась работа по технической поддержке и обновлению Web-сайта ЦЭМИ РАН, производился сбор, анализ и подготовка к публикации новых материалов о научной деятельности института, подразделений и отдельных сотрудников, а также информационных страниц электронных версий журналов, издаваемых подразделениями института. Выполнялся анализ посещаемости различных разделов сайта

Все выполненные работы нашли практическое применение в институте и в различных научных организациях, широко используются в экономических исследованиях. Полученные результаты отвечают современному уровню развития информационных технологий и инструментальных средств.

Результаты НИР докладывались на научных конференциях, семинарах, Ученом совете института, опубликованы в различных изданиях. Опубликованные работы отражены в Российском индексе научного цитирования (РИНЦ) и других реферативных базах данных научных публикаций.

Полученные результаты позволили значительно повысить эффективность и качество научных исследований института.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Parinov S. (2019). Citation Content Analysis and a Digital Library. В сборнике Data Analytics and Management in Data Intensive Domains 2019, место издания Springer, Cham, с. 197-211
2. Mikhail Kogalovsky, Thomas Krichel, Victor Lyapunov, Oхana Medvedeva, Sergey Parinov, Varvara Sergeeva (2019). Open Citation Content Data. В сборнике Research Conference on Metadata and Semantics Research, место издания Springer, Cham, с. 355-364
3. Parinov, S. CRIS with in-text citations as interactive entities. [Текст] / Parinov S. // Procedia Computer Science, том 146, с. 20-28
4. Parinov, S. Citation Content Analysis and a Digital Library. [Текст] / Parinov S. // Data Analytics and Management in Data Intensive Domains 2019, место издания Springer, Cham, с. 197-211
5. Parinov, S, Antonova, V. Global Scholarly Collaboration. [Текст] / Parinov, S., Antonova, V. // Connecting the Knowledge Commons - From Projects to Sustainable Infrastructure, серия The 22nd International Conference on Electronic Publishing – Revised Selected Papers, место издания OpenEdition Press, с. 57-75
6. Kogalovsky, M., Krichel, T., Lyapunov, V., Medvedeva, O., Parinov, S., Sergeeva V. Open Citation Content Data. [Текст] / Kogalovsky, M., Krichel, T., Lyapunov, V., Medvedeva, O., Parinov, S., Sergeeva V. // Research Conference on Metadata and Semantics Research, место издания Springer, Cham, с. 355-364
7. Дементьев В.Е., Винокурова Н.А., Гребенников В.Г., Устюжанина Е.В., Бекларян Л.А., Давыдов Д.В., Макаров В.Л., Козырев А.Н., Левин М.И., Паринов С.И., Солосина М.И., Сушко Е.Д., Щепина И.Н. Наукометрия и ее влияние на развитие современной науки. [Текст] / Дементьев В.Е., Винокурова Н.А., Гребенников В.Г., Устюжанина Е.В., Бекларян Л.А., Давыдов Д.В., Макаров В.Л., Козырев А.Н., Левин М.И., Паринов С.И., Солосина М.И., Сушко Е.Д., Щепина И.Н. // Вопросы инновационной экономики, № 1, с. 11-36
8. Антопольский А.Б., Каленов Н.Е., Серебряков В.А., Сотников А.Н. О едином цифровом пространстве научных знаний // Вестник Российской академии наук. Том 89. 2019. № 7. С.728-735
9. Поляк Ю.Е. Оценивание и ранжирование веб-сайтов. Вебометрические рейтинги. // Научный редактор и издатель. 2017; 2(1):19-29. DOI: 10.24069/2542-0267-2017-1-19-29. <https://www.scieditor.ru/jour/article/viewFile/27/29>

10. Поляк Ю.Е. Российский и международный опыт вебметрических исследований. // Информационные ресурсы России. 2014. № 6 (142). С. 2-9.
http://www.aselibrary.ru/press_center/journal/irr/irr5924/ubook54505871/
11. Поляк Ю.Е. Организации ООИ РАН в зеркале вебметрии. // Вестник ЦЭМИ. 2018. № 1. С. 35. <https://cemi.jes.su/s111111110000092-4-1/>
12. Антопольский А.Б., Поляк Ю.Е. Статистика результативности и эффективности научного обеспечения системы образования (обзор). // Межотраслевая информационная служба. 2015. № 1. С. 28-35.
13. Кочетова Н.А., Ляпичева Н.Г. Опыт использования сетевого экрана ASA5510 в качестве граничного маршрутизатора корпоративной сети / "Развитие технологий и инструментальных средств информационной безопасности. Выпуск 2". - Сб.статей под ред. А.М.Терентьева. - М., ЦЭМИ РАН, 2012, с.22-33, ISBN 978-5-8211-0615-5.
14. Кочетова Н.А., Ляпичева Н.Г. Методы и средства защиты маршрутизаторов и серверов удаленного доступа производства Cisco Systems / В сб. под ред. Ильменского М.Д. Вопросы информационной безопасности узла Интернет в научных организациях. ЦЭМИ РАН, М. 2001. стр.10-42. ISBN 5-8211-0134-4
15. Ляпичева Н. Г. Паразитный трафик Интернета: жизненный цикл атаки GRE-пакетами // Вестник ЦЭМИ Доступ для зарегистрированных пользователей. URL:<http://ras.jes.su/cemi/s265838870007146-3-1> (дата обращения: 15.10.2019).
16. Терентьев А.М. Поддержание доступности HTTP-соединения с помощью периодического пингования. // XXIV Международная научная конференция "Современные концепции научных исследований" - М.: "Евразийское научное объединение", N2(24). 2017. Т.1, с.37-39. ISSN 2411-1899.
17. Терентьев А.М. Сетевой мониторинг. Методы и средства. Том 1: монография / А.М.Терентьев. – Чебоксары: ИД «Среда», 2019. – 116 с.
18. Терентьев А.М. Частичный отказ мини-хаба при использовании в сетях. «Вестник ЦЭМИ РАН», 2019. Выпуск 2. – ISSN 2658-3887, DOI 10.33276/S265838870005749-6.
19. Ляпичева Н.Г. Проблемы защиты от почтового спама: влияние облачных технологий. / Вестник ЦЭМИ РАН. 2018, № 1 [Электронный ресурс]. DOI: 10.33276/S0000044-1-1
20. Ляпичева Н.Г. Проблемы защиты от спама: таргетированный спам. / Вестник ЦЭМИ РАН. 2018, № 2 [Электронный ресурс]. DOI:10.33276/S0000062-1-1
21. Nikiforova A.A. Soil classification // ISKO Encyclopedia of Knowledge Organization. 2019. <http://www.isko.org/cyclo/soil>

22. Nikiforova A.A., Bastian O., Fleis M.E., Nyrtsov M.V., Khropov A.G. Theoretical development of a natural soil-landscape classification system: an interdisciplinary approach // *Catena*, 2019, vol. 177 (6), pp. 238-245.
<https://authors.elsevier.com/a/1Yg3w1Dk5AL7EP>
23. Ким К.В., Белёнова Н.К., Учитель О.Ю., Ким Ю.К. Компьютеризация бухгалтерии ЦЭМИ – теория и практика: как создаются и эксплуатируются АРМы. Екатеринбург: Издательские решения, 2016. 84 с.
24. Белёнова Н.К., Ким К.В., Ким Ю.К., Никифорова А.А. Создание компьютер-ной версии Поч-венно-ландшафтной классификационной системы . // Вестник ЦЭМИ, N3, 2019 [Электронная публикация].
25. Федеральный закон "О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц" от 18.07.2011 N 223-ФЗ
http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_116964/
26. Приказ Минфина России от 31 декабря 2016 г. № 257н “Об утверждении федерального стандарта бухгалтерского учета для организаций государственного сектора «Основные средства»
<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71489050/>
27. Письмо Межрегионального операционного управления Федерального казначейства от 4 февраля 2019 г. N 95-09-11/15-72 “О выдаче сертификатов по ГОСТ Р 34.10-2012” . <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72085680/>
28. О прекращении использования ГОСТ Р 34.10-2001 для формирования электронной подписи, / Информация официального сайта Федерального казначейства:
http://roskazna.ru/novosti-i-soobshheniya/novosti/1404876/?sphrase_id=3299985