

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники»

УДК 004.732

*На правах рукописи*

СЧИСЛЁНОК  
Александр Сергеевич

**ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫМИ  
РЕСУРСАМИ СЕГМЕНТОВ И ОТДЕЛЬНЫХ УЗЛОВ ЛОКАЛЬНОЙ  
СЕТИ**

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание степени магистра технических наук  
по специальности 1-38 80 04 Технология приборостроения

Научный руководитель  
канд.техн.наук, доцент  
АЛЕКСЕЕВ Виктор Федорович

Работа выполнена на кафедре проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Научный руководитель: **АЛЕКСЕЕВ Виктор Федорович**,  
кандидат технических наук, доцент кафедры проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Рецензент: **ПОЛУБОК Владислав Анатольевич**  
кандидат технических наук, доцент, ведущий инженер-программист Республиканского унитарного предприятия «Центр информационных технологий Национального статистического комитета Республики Беларусь»

Защита диссертации состоится «27» января 2018 г. года в 10<sup>00</sup> часов на заседании Государственной комиссии по защите магистерских диссертаций в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по адресу: 220013, г.Минск, ул. П.Бровки, 6, 1 уч. корп., ауд. 415, тел.: 293-20-87, e-mail: [kafpiks@bsuir.by](mailto:kafpiks@bsuir.by).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

## ВВЕДЕНИЕ

Управление вычислительными ресурсами сегментов и отдельных узлов локальной сети – хорошо изученный и проработанный вопрос. Существует достаточно большое количество менеджеров ресурсов для подобных систем. Менеджеры ресурсов включаются в пакетные планировщики, в инструментарий для управления очередями заданий, в операционные системы. Эти менеджеры являются локальными, имеют полный контроль над ресурсами и реализуют механизмы и политики для эффективного использования данных изолированных ресурсов. Сложность управления вычислительными ресурсами заключается в том, что запуск, выполнение работы и доступ к необходимым данным могут производиться на различных компьютерах.

В настоящее время перспективным является направление, связанное с применением распределенных вычислительных технологий для решения ресурсоемких научных задач в разных предметных областях: медицине, инженерном проектировании, нанотехнологиях, прогнозировании климата и др. Вычислительное задание в подобных предметных областях во многих случаях имеют потоковую структуру и могут быть описаны с помощью модели потока работ (*workflow*), в соответствии с которой задание представляется в виде ориентированного ациклического графа, узлами которого являются задачи, являющиеся составными частями задания, а дуги соответствуют потокам данных, передаваемых между отдельными задачами. При этом набор задач, из которых строятся задания, является конечным и предопределенным. Проблемно-ориентированная специфика потоков работ в подобных сложных приложениях выражается в том, что в подавляющем большинстве случаев, еще до выполнения задания, для каждой задачи могут быть получены оценки таких качественных характеристик, как время выполнения задачи на одном процессорном ядре, пределы масштабируемости и объем генерируемых данных. Использование подобных знаний о специфике задач в конкретной проблемно-ориентированной области может существенно улучшить эффективность методов управления вычислительными ресурсами.

Выражаю благодарность за оказанную помощь в ходе подготовки диссертационной работы своему научному руководителю, кандидату технических наук, доценту кафедры ПИКС, Алексееву Виктору Федоровичу.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### **Актуальность темы диссертации**

Создание и рациональное использование общих вычислительных ресурсов является одной из важнейших задач информатизации в целом. Способы объединения вычислительных узлов с целью создания общих ресурсов можно разделить на два класса: к первому относятся системы, в которых в качестве канала передачи информации используется единое адресное пространство (кластеры), ко второму относятся распределенные системы, где в

качестве канала передачи информации используется внешний интерфейс (локальные сети). В большинстве случаев системы первого класса являются замкнутыми, а системы второго класса – открытыми. Вместе с тем системы второго класса более дешевые и универсальные, а потому используются большинством предприятий и организаций.

Проблема управления общими ресурсами в локальной сети приобретает особую актуальность, если имеющийся в распоряжении вычислительный инструмент необходимо использовать для решения задач нескольких типов, требующих различного уровня аппаратного и программного обеспечения и разных временных затрат в условиях лимитированного рабочего времени.

Подходы к организации общих ресурсов в локальных сетях рассмотрены в трудах многих ученых. В частности, Кессельман К., Тики С. и Фостер Я. предлагают использовать процессорное время сетевых узлов, соединенных через стандартные интерфейсы, для решения хорошо распараллеливаемых задач. Ограничение узким классом решаемых задач и необходимость разработки специального для каждой задачи программного обеспечения не позволяют применять этот метод повсеместно.

В работах Блэка Ю., Виттмана В., Джордана Л., Патрика М. и Силвериио В. для управления общими ресурсами предложен прообраз современной службы каталогов. В настоящее время развитие службы каталогов идет по пути внедрения доменов с преднастроенной внутренней иерархией. Ряд ученых (Макин Дж. и Маклин Й.) предлагают использовать разветвленную доменную иерархию с целью управления правами пользователей. Такой подход можно считать перспективным, однако он не позволяет управлять вычислительными процессами как таковыми.

Указанные подходы определяют две существующие модели управления общими вычислительными ресурсами в открытых распределенных системах: *GRID* и «Клиент-Сервер».

Для эффективной работы модели *GRID* необходимы следующие элементы:

- наличие на каждом сетевом узле специального программного обеспечения, которое обеспечивает механизм обмена запросами;
- программное обеспечение должно быть постоянно активным, т.е. само использует часть ресурсов сетевого узла;
- администратор сетевого узла должен санкционировать процесс распределенных вычислений.

Таким образом, в *GRID*-сетях процесс запуска вычислительных задач на конкретном сетевом узле определяется не управляющим структурным элементом сети, а администратором конкретного узла. Данное ограничение делают в нашем случае нецелесообразным использование такой модели управления.

Диссертация представляет собой развитие идеи усложнения иерархии доменной инфраструктуры в виде использования специальных контейнеров, соответствующих сетевым сегментам, для управления учетными записями сетевых узлов. При этом выполнение вычислительных процессов в сетевых сегментах регулируется групповыми политиками, создаваемыми управляющим сценарием в автоматическом режиме в соответствии со списком заданных параметров.

**Цель диссертационной работы** – разработать программно-аппаратный комплекс управления вычислительными ресурсами в локальных и корпоративных сетях с открытой структурой, позволяющий эффективно использовать свободные вычислительные ресурсы сетевых сегментов и отдельных узлов.

Для достижения намеченной цели в диссертации поставлены следующие задачи:

1. Провести анализ существующих способов организации локальных сетей и распределенных систем обработки информации, не использующих объединенное адресное пространство узлов.
2. Создать математическую модель управления вычислительными ресурсами в распределенной системе.
3. Разработать структуру локальной сети, позволяющую централизованно управлять вычислительными ресурсами сегментов и отдельных узлов.
4. Разработать и программно реализовать алгоритм выделения в локальной сети вычислительных ресурсов, удовлетворяющих заданным параметрам.

**Объект исследования** – методы построения локальных вычислительных сетей с открытой структурой, способы и алгоритмы управления вычислительными ресурсами в таких сетях.

**Методы исследования** базируются на теоретических основах системотехники, принципах высокоуровневого программирования и организации реляционных баз данных, математическом моделировании, теории исследования операций и математической логике. Также в работе используются методы оптимизации.

**Научная новизна** работы заключается в следующем:

1. Разработана математическая модель управления вычислительными ресурсами, отличающаяся от классических моделей дискретной оптимизации наличием дополнительных критериев отбора ресурсов, базирующихся на списках свойств вычислительных задач.
2. Создана методика построения открытых локальных вычислительных сетей с расширенной, по сравнению с автоматически создаваемой, иерархией структурных подразделений.

3. Разработаны и программно реализованы алгоритмы выделения свободных вычислительных ресурсов на основе взаимодействия свойств сегментов вычислительного инструмента и характеристик требований.

4. Создана программная инфраструктура управления запуском и сбором результатов вычислительных процессов в распределенной системе.

**Практическая ценность** работы заключается в том, что разработанная методика управления вычислительными ресурсами на основе созданной инфраструктуры вычислительной сети и программного модуля управления может быть внедрена в эксплуатацию в большинстве организаций, осуществляющих ресурсоемкие расчеты, или использоваться в таких организациях в качестве методической базы для модернизации уже существующих локальных сетей.

Математическая модель и разработанные на ее основе алгоритмы управления свободными вычислительными ресурсами могут быть обобщены и использованы в производственных отраслях, напрямую не связанных с компьютерными вычислениями.

С помощью разработанного комплекса появляется возможность управлять запуском вычислительных процессов на свободных сетевых узлах без использования дополнительного постоянно функционирующего программного обеспечения.

### **Структура и объём работы**

Работа состоит из введения, трёх глав и заключения, библиографического списка и приложений. Объём основного текста диссертации – 114 страниц. Работа содержит 3 таблицы, 13 рисунков. Библиографический список включает 91 наименование.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

Во **введении** рассмотрено современное состояние проблемы управления вычислительными ресурсами сегментов и отдельных узлов локальной сети. Рассматривается сложность решения данной проблемы. Перспективные направления, связанные с применением распределенных вычислительных технологий для решения ресурсоемких научных задач в разных предметных областях.

В **общей характеристике работы** сформулированы цель и задачи диссертации, показана связь с научными программами и проектами, даны сведения об объекте исследования и обоснован его выбор, представлены положения, выносимые на защиту, приведены сведения о личном вкладе соискателя, апробации результатов диссертации и их опубликованность, а также структура и объём диссертации.

В **первой главе** был осуществлен анализ современных технологий управления сетевыми платформами. Произведён обзор технологий распреде-

ленных вычислений. Таких как: грид-вычисления, облачные вычисления, также рассматривается платформа *UNICORE* [1]. Далее сравниваются серверные платформы. Для сравнения были выбраны следующие серверные операционные системы: *MS Windows Server 2003 Enterprise*, *Sun Solaris 10*, *Red Hat Enterprise Linux 5 Server*. Сравнение указанных операционных систем (ОС) проводилось по следующим критериям:

1. Реализация системы разрешения имён;
2. Системы автоматического назначения адресов;
3. Методы аутентификации и идентификации пользователей;
4. Методы хранения объектов участников;
5. Групповое управление участниками;
6. Управление общими объектами;
7. Методы восстановления ОС после сбоя.

Итоги приводятся в таблице 1.

Таблица 1 – Итоги сравнения серверных платформ

Критерий	<i>Windows Server 2003 Enterprise Edition</i>	<i>Red Hat Enterprise Linux 5 Server</i>	<i>Sun Solaris 10</i>
Мин. тактовая частота процессора	300 МГц	500 МГц	300 МГц
Мин. объем оперативной памяти	256 МБ	256 МБ	128 МБ
Централизованная система управления участниками безопасности	Активный каталог	набор типизированных шифрованных файлов	набор типизированных шифрованных файлов
Аутентификация	<i>Kerberos+NTLM+LDAP</i>	<i>LDAP</i>	<i>NSS</i>
<i>DNS</i> -сервер	встроенный	встроенный	встроенный
<i>DHCP</i> -сервер	встроенный	встроенный	встроенный
<i>Web</i> -сервер	встроенный	доп. модуль	доп. модуль
Сервер печати	встроенный	доп. модуль	доп. модуль
Сервер приложений	встроенный	доп. модуль	доп. модуль
Инструмент создания резервных копий	встроенный	нет	нет
Групповое управление объектами	да, на основе <i>LDAP</i>	да, на основе <i>LDAP</i>	да, на основе абстрактной БД
Использование управляющих сценариев	да, с интеграцией в Активный каталог	да, на старте системы	да, на старте системы
Настраиваемый интерфейс	да, на основе политик	нет, соответствует набору установленных модулей	нет, соответствует набору установленных модулей
Доступ к объектам файловой системы	драйвер <i>NTFS</i>	системный драйвер	системный драйвер

В заключительной части первой главы рассматриваются алгоритмы планирования вычислительными ресурсами, область их применения, а также перспективное направление их разработки [2].

**Во второй главе** рассматривается организация высокоскоростного и экономичного доступа удаленных пользователей и сетей филиалов к центральной сети передачи данных АСКУЭ.

Осуществлен анализ топологических структур локальных сетей передачи данных АСКУЭ, позволивший провести систематизацию математических постановок и методов решения задачи проектирования топологической структуры локальных сетей.

Показано, что разработанные ранее модели оптимизации топологической структуры ориентированы на синтез древовидных глобальных вычислительных сетей, где в качестве основной задачи рассматривается проблема полной загрузки каналов связи. Такие модели, в большинстве случаев, не могут быть использованы в классе ЛВСПД АСКУЭ.

Показано, что задача оптимизации топологической структуры ЛВС решена лишь для ряда частных случаев, причем в большинстве из них использованы для проектирования эвристические подходы. Кроме того, модели синтеза топологической структуры ЛВС ориентированы на использование устаревшей технологии *Ethernet* с топологической структурой типа «моноканал» либо *Token Ring* - «кольцо». Показано, что существующие подходы не учитывают особенностей современных ЛВС, а также требований ИС, предъявляемых к топологической структуре вычислительной сети.

Для оптимизации топологической структуры ЛВСПД АСКУЭ предложен алгоритм решения данной задачи методом ветвей и границ. Определены стратегия ветвления и порядок вычисления нижней оценки.

Проведенное математическое моделирование показывает, что полученное решение позволяет сократить затраты на создание ЛВС АСКУЭ примерно на 20% по сравнению с решением, сконструированным системой *Netwizard*.

**Третья глава** посвящена разработке математической модели управления вычислительными ресурсами в распределенной системе [3].

В рамках диссертационного исследования на базе предложенной модели разработан программный управляющий сценарий, схема которого приведена на рисунке 1.

Также разработана блок-схема работы алгоритма поиска и выделения свободного вычислительного ресурса на основе предложенной модели приведена на рисунке 2. Программная реализация алгоритма обеспечивает адекватное, и как показала практика использования, эффективное управление ресурсами сетевых сегментов в соответствии со списком поставленных вычислительных задач.



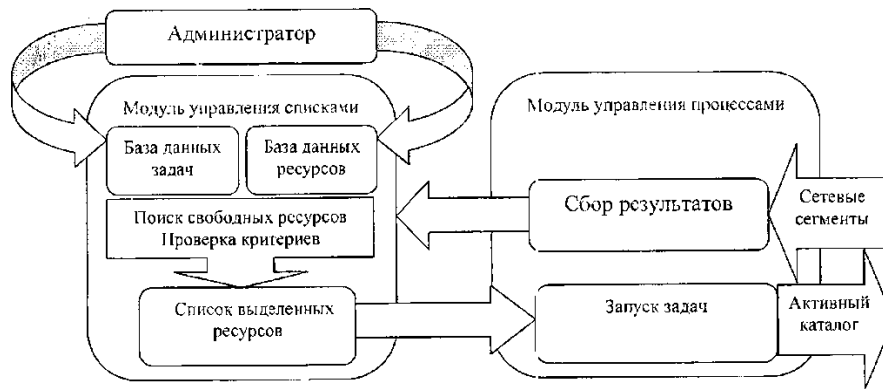


Рисунок 1 – Схема работы программного модуля по поиску и выделению свободных вычислительных ресурсов

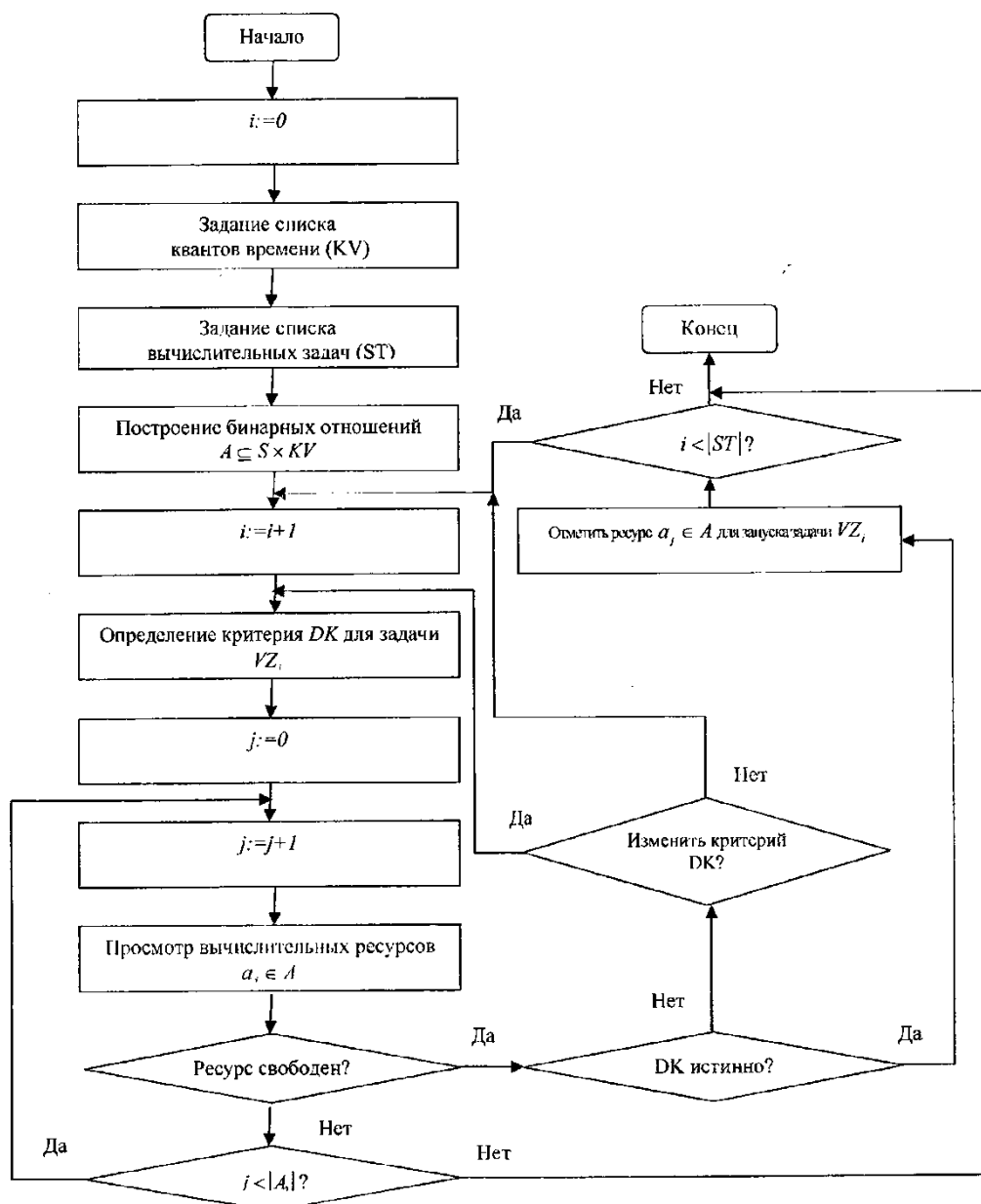


Рисунок 2 – Схема работы алгоритма по выделению свободных ресурсов.

В ходе проведенного исследования были получены результаты сравнения общих показателей при решении задач рендеринга до и после применения разработанного программно-аппаратного комплекса, которые приведены в таблице 2.

Также одним из важных практических результатов использования разработанного программного комплекса является возможность отказаться от использования на сетевых узлах антивирусного обеспечения, высвободив тем самым часть необходимого процессорного времени. Эта возможность достигается за счет использования групповых политик для запрещения запуска любого программного обеспечения из областей файловой системы, куда возможна запись данных. Таким образом, вредоносное ПО не может:

запуститься из тех областей файловой системы, в которые, возможно, осуществило запись тел вирусов;

записать тела вирусов в те области файловой системы, откуда возможен запуск процессов.

Таблица 2 – Показатели эффективности работы вычислительного инструмента

Условие	Без использования комплекса	С использованием комплекса
Количество узлов, участвующих в расчетах	Ограничено количеством интерфейсов коммутационного устройства	Не ограничено
Количество человек, контролирующих процесс расчета	не менее 3	1
Время рендеринга базовой статической сцены при разрешении 12 MРix, содержащей 10 млн. полигонов	17 часов	6,5 - 7 часов

Предложенная методика построения открытых сетей с доменной иерархией специального вида может применяться практически любыми предприятиями и организациями при построении частных корпоративных сетей. Однако в высшем учебном заведении ее можно использовать не только как технический элемент управления, но и как учебное пособие, научное оборудование и хранилище культурного наследия. Использование такого инструментального средства позволяет учебному заведению получать заказы, выполнять реальные проекты и погружать студентов в производственную среду без ущерба для учебного процесса с огромной практической пользой. Масштабы данной сети сопоставимы с сетью крупного промышленного предприятия. Следует также отметить, что использование студентами лицензионного программного обеспечения, установленного на факультетских сер-

верах, позволит повысить культуру будущих специалистов и сократить количество ошибок в их продуктах.

Наличие данного инструмента должно породить особое содружество студентов: инициативные студенты, получая определенные заказы, могут формировать собственные коллективы, используя университетскую корпоративную сеть в качестве средства разработки. В результате вокруг университета образуется бизнес-окружение, которое будет потреблять выпускников соответствующих специальностей и снабжать студентов практической работой, что является идеальным вариантом для вуза и высшего образования в целом. Это позволяет университету участвовать в выгодных коммерческих проектах и повышает престиж преподавательской деятельности среди бывших студентов, что обеспечит воспроизводство кадров для университета за счет привлечения этих специалистов в учебный процесс.

При обобщении практики применения предложенного программно-аппаратного комплекса можно перейти к разработке стандарта создания вычислительных сетей, обеспечивающих возможность контроля над свободными сетевыми ресурсами и эффективное использование последних.

Стандарт должен состоять из утвержденных требований к аппаратной, программной и административной части технологии построения корпоративной вычислительной сети на основе методики, предложенной в диссертации.

Предложенное применение групповых политик для управления запуском вычислительных процессов и сбора результатов может быть также обобщено в направлении дальнейшей дифференциации доменной иерархии и повышении гибкости группового управления объектами за использования более типизированных групповых политик.

**В приложении** представлены листинги программы по выделению свободных вычислительных ресурсов и программы, управляющей вычислительными модулями, приведены слайды презентации на защиту магистерской диссертации.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате проведенной в рамках диссертационного исследования работы были получены следующие основные результаты:

1. Проведен анализ имеющихся способов организации локальных сетей и распределенных систем обработки информации, не использующих объединенное адресное пространство узлов.
2. Создана математическая модель управления свободными вычислительными ресурсами в открытых локальных сетях специального вида.
3. Разработан алгоритм поиска свободных вычислительных ресурсов в вычислительных сетях специального вида на основе взаимодействия характеристик сегментов вычислительного инструмента и списков потребностей.

4. Создана методика построения открытой локальной вычислительной сети на основе базовых доменов.

5. Разработан способ управления свободными вычислительными ресурсами в локальных сетях специального вида с помощью разработанного программного комплекса.

6. Внедрение в эксплуатацию программно-аппаратный комплекс управления вычислительными ресурсами на основе предложенной корпоративной сети и алгоритма выделения ресурсов.

## **СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**

1. Счислёнок, А.С. Обзор технологий распределенных вычислений. /А.С. Счислёнок // Журнал «Научное знание современности»: материалы Международных научно-практических мероприятий Общества Науки и Творчества. – Казань, Российская Федерация, 2018. – Принято в печать.

2. Счислёнок, А.С. Общая классификация алгоритмов планирования ресурсами. /А.С. Счислёнок // Журнал «Научное знание современности»: материалы Международных научно-практических мероприятий Общества Науки и Творчества. – Казань, Российская Федерация, 2018. – Принято в печать.

3. Счислёнок, А.С. Разработка математической модели и алгоритма управления. /А.С. Счислёнок // Научное сообщество студентов XXI столетия: материалы 61-й Студ. междунар. науч.-практич. конф., Новосибирск, Российская Федерация, 2018. – Принято в печать.

4. Счислёнок, А.С. Групповое управление объектами. /А.С. Счислёнок // Научное сообщество студентов XXI столетия: материалы 61-й Студ. междунар. науч.-практич. конф., Новосибирск, Российская Федерация, 2018. – Принято в печать.

5. Счислёнок, А.С. Методы аутентификации/идентификации пользователей. /А.С. Счислёнок // Журнал «Научное знание современности»: материалы Международных научно-практических мероприятий Общества Науки и Творчества. – Казань, Российская Федерация, 2018. – Принято в печать.

6. Счислёнок, А.С. Методы хранения и группового управления объектами. /А.С. Счислёнок // Научное сообщество студентов XXI столетия: материалы 61-й Студ. междунар. науч.-практич. конф., Новосибирск, Российская Федерация, 2018. – Принято в печать.

## РЭЗІЮМЭ

### Счыслёнак Аляксандр Сяргеевіч

**Ключавыя словы:** лакальная сетка, аперацыйныя сістэмы, матэматычная мадэль.

**Мэта работы:** распрацаваць праграмна-апаратны комплекс кіравання вылічальнымі рэсурсамі ў лакальных і карпаратыўных сетках з адкрытай структурай, які дазваляе эфектыўна выкарыстоўваць вольныя вылічальныя рэсурсы сеткавых сегментаў і асобных вузлоў.

#### **Навуковая навізна працы складаецца ў наступным:**

1. Распрацавана матэматычная мадэль кіравання вылічальныя рэсурсы, які адрозніваецца ад класічных мадэляў дыскрэтнай аптымізацыі наяўнасці дадатковых крытэрыяў адбору рэсурсаў, які базуецца на спісы уласцівасцяў вылічальных задачы.

2. Створана метадыка пабудовы адкрытых карпаратыўных вылічальных сетак з пашыранай, у параўнанні з аўтаматычна стваранай, іерархіяй структурных падраздзяленняў.

3. Распрацаваны і праграмна рэалізаваны алгарытмы вылучэння свабоднае вылічальныя рэсурсаў на аснове ўзаемадзеяння уласцівасцяў сегментаў вылічальнага прылады і характарыстыкі патрабаванняў.

4. Створана праграмная інфраструктура кіравання запускам і зборам вынікаў вылічальных працэсаў у размеркаванай сістэме.

**Ступень выкарыстання:** заключаецца ў тым, што распрацаваная метадыка кіравання вылічальнымі рэсурсамі на аснове створанай інфраструктуры вылічальнай сеткі і праграмнага модуля кіравання можа быць укаранёная ў эксплуатацыю ў большасці арганізацый, якія ажыццяўляюць рэсурсаёмістыя разлікі, або выкарыстоўвацца ў такіх арганізацыях у якасці метадычнай базы для мадэрнізацыі ўжо існуючых лакальных сетак.

**Вобласць ужывання:** большасць арганізацый выкарыстоўваюшчых ЛВС.

## РЕЗЮМЕ

### Счислёнок Александр Сергеевич

**Ключевые слова:** локальная сеть, операционные системы, математическая модель.

**Цель работы:** разработать программно-аппаратный комплекс управления вычислительными ресурсами в локальных и корпоративных сетях с открытой структурой, позволяющий эффективно использовать свободные вычислительные ресурсы сетевых сегментов и отдельных узлов.

**Научная новизна** работы заключается в следующем:

1. Разработана математическая модель управления вычислительными ресурсами, отличающаяся от классических моделей дискретной оптимизации наличием дополнительных критериев отбора ресурсов, базирующихся на списках свойств вычислительных задач.

2. Создана методика построения открытых корпоративных вычислительных сетей с расширенной, по сравнению с автоматически создаваемой, иерархией структурных подразделений.

3. Разработаны и программно реализованы алгоритмы выделения свободных вычислительных ресурсов на основе взаимодействия свойств сегментов вычислительного инструмента и характеристик требований.

4. Создана программная инфраструктура управления запуском и сбором результатов вычислительных процессов в распределенной системе.

**Степень использования:** заключается в том, что разработанная методика управления вычислительными ресурсами на основе созданной инфраструктуры вычислительной сети и программного модуля управления может быть внедрена в эксплуатацию в большинстве организаций, осуществляющих ресурсоемкие расчеты, или использоваться в таких организациях в качестве методической базы для модернизации уже существующих локальных сетей.

**Область применения:** большинство организаций использующих ЛВС.

## SUMMARY

**Schislyonok Alexander**

**Keywords:** local network, operating systems, mathematical model.

**The object of study:** to develop the hardware and software system of management of computing resources in local and corporate networks with open structure allowing to use effectively free computing resources of network segments and separate knots.

**The scientific novelty of work consists in the following:**

1. The mathematical model of management of computing resources different from classical models of discrete optimization is developed by existence of additional selection criteria of the resources which are based on lists of properties of computing tasks.

2. The technique of creation of open corporate computer networks with expanded, in comparison with automatically created, hierarchy of structural divisions is created.

3. Algorithms of allocation of free computing resources on the basis of interaction of properties of segments of the computing tool and characteristics of requirements are developed and are programmatically realized.

4. Program infrastructure of management of start and collecting results of computing processes in the distributed system is created.

**Degree of use:** is that the developed technique of management of computing resources on the basis of the created infrastructure of the computer network and the program module of management can be introduced in operation in most the organizations performing resource-intensive calculations or to be used in such organizations as methodical base for modernization of already existing local networks.

**Sphere of application:** most the organizations of the using LAN.