



Факультет ВМК МГУ имени М.В. Ломоносова

Кафедра алгоритмических языков

Сайт факультета ВМК: www.cs.msu.ru

Сайт кафедры: al.cs.msu.ru

Электронная почта: ay@cs.msu.su

Тел.: +7(495)939-53-98, +7(495)939-18-80



Кафедра алгоритмических языков



Кафедра была создана в 1970 году одновременно с основанием самого факультета.

Основатель и первый заведующий кафедрой – один из пионеров практической космонавтики и программирования в нашей стране Лауреат Ленинской премии член-корреспондент РАН Святослав Сергеевич Лавров. (1923-2004). В честь Святослава Сергеевича названа малая планета (№ 2354, Lavrov), открытая в 1978 году.

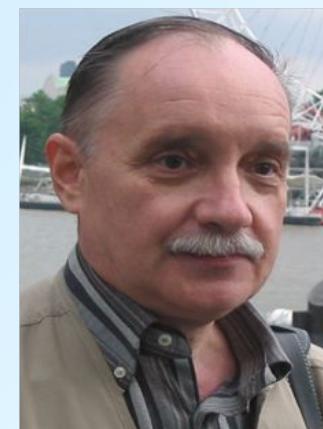




Заведующие кафедрой алгоритмических языков



**Николай Павлович
Трифонов
профессор
заслуженный работник
высшей школы
Российской Федерации
зав. кафедрой в
Михаил Георгиевич
Мальковский.
профессор
заслуженный профессор
МГУ
зав. кафедрой с 1993 г.**





Научно-исследовательская работа кафедры



Фундаментальные научные достижения сотрудников кафедры нашли применение при решении прикладных задач программирования (стандартизация языков программирования, тестирование трансляторов), а также в технике (автоматизация проектирования, поддержка принятия решений), прикладной лингвистике, криптографии, военном деле.

Тема НИР в 2016-2020 гг. «Математическое и программное обеспечение перспективных систем обработки символьной информации»

(номер госрегистрации № АААА-А16-116021510094-6).

Приоритетное направление:

Программное и математическое обеспечение эффективного решения актуальных задач на современных вычислительных системах.



НИР – основные направления



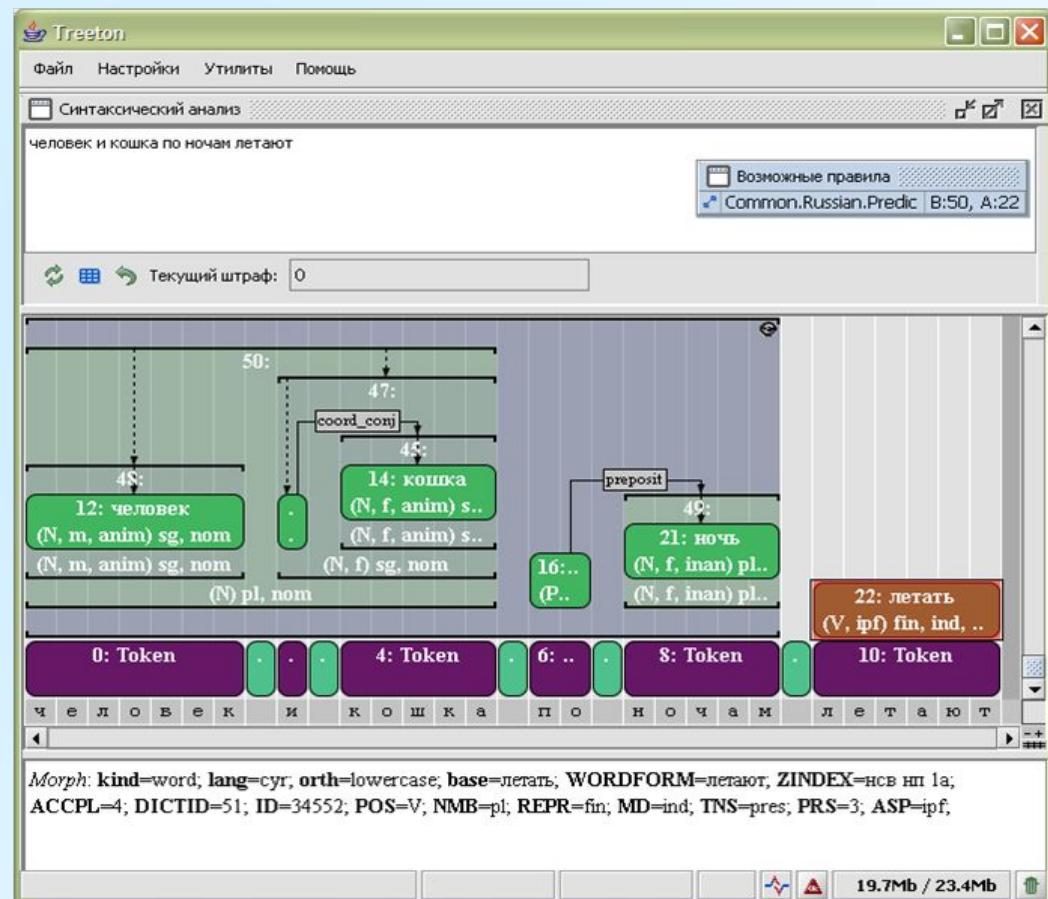
В настоящее время на кафедре проводятся исследования:

- в области **искусственного интеллекта и компьютерной лингвистики** – интеллектуальный интерфейс, моделирование общения с компьютером на естественном языке и компьютерная обработка текстов для задач информационного поиска, автоматического анализа и синтеза текста, проверки правописания, определения личностных характеристик автора текста и др.
- в области **веб-аналитики**, прикладных интернет-технологий и создания веб-ресурсов реального уровня сложности
- в области **символьных вычислений**, или компьютерной алгебры
- в области **теории формальных языков**, анализа и синтеза программ, технологий и парадигм программирования
- в области **шахматной информатики** (шахматные БД, игровые серверы, распараллеливание сложных задач перебора)



Автоматический синтаксический анализ

Предложена новая модель описания синтаксиса русского языка, реализована экспериментальная версия эвристического синтаксического анализатора, разработаны методы разрешения омонимии с помощью компьютерных словарей сочетаемости.





Работа с текстами на японском языке

Создана
экспериментальная
система для
автоматизации
работы с текстами на
японском языке:
лингвистического
анализа, получения
справочной
информации и т.д.

```
nemurul=(  
    id=10427 IS=V5R sem=SLEEP freq=-6.96  
    kanji=眠る kana=ねむる eng="to sleep"  
    rus=спать feld="И1090501 X80"  
    dic=NEV valency=activity2  
)  
  
(id=35486 kanji=語 jis=14444 freq=301  
grade=2 halp=1543 nelson=4374 str=14  
spahn="7a7.6" rad=(1 7 37 main=149)  
corner="0166.1" kor=eo pek=(yu yu)  
on=ヨ kun=(かた okur=(る ちう))  
eng=(word speech language)  
rus=(слово язык речь))  
  
ABSTRACT=(IS=SEM ID=3 JP=抽象的関係)  
RELATION=(IS=ABSTRACT ID=7 JP=相対関係)  
CONFLICT=(IS=RELATION ID=1752 JP=争い)  
WAR=(IS=CONFLICT ID=1755 JP=戦争)  
  
move1=((role=arg0 sem_type=subj  
optional=false  
var=(morph=( POS=(noun pron) CASE=nom)  
sem=ANIMATE))  
(role=arg1 sem_type=obj optional=true  
var=(morph=( POS=(noun pron) CASE=dest)  
sem=LOCATION))  
(role=arg2 sem_type=obj optional=true  
var=(morph=( POS=(noun pron) CASE=source)  
sem=LOCATION))  
))
```



НИР: искусственный интеллект и компьютерная лингвистика



В последние годы ведущим трендом в области **искусственного интеллекта и компьютерной лингвистики** стало использование методов машинного обучения, как традиционных, так и новых, включая новые сложные архитектуры нейронных сетей. Применение нейронных сетей ко многим задачам, в том числе к машинному переводу и распознаванию объектов (самые старые задачи ИИ) дало существенное улучшение результатов, и оно также многообещающе и для других прикладных задач.

Недавно учеными кафедры разработана программа **разбиения слов на морфемы** на базе нейронной сети с механизмом внимания (**seq2seq+attention**).

Проведена кластеризация средневзвешенных дистрибутивных векторных представлений слов (**word2vec**) для выявления значений многозначных слов.

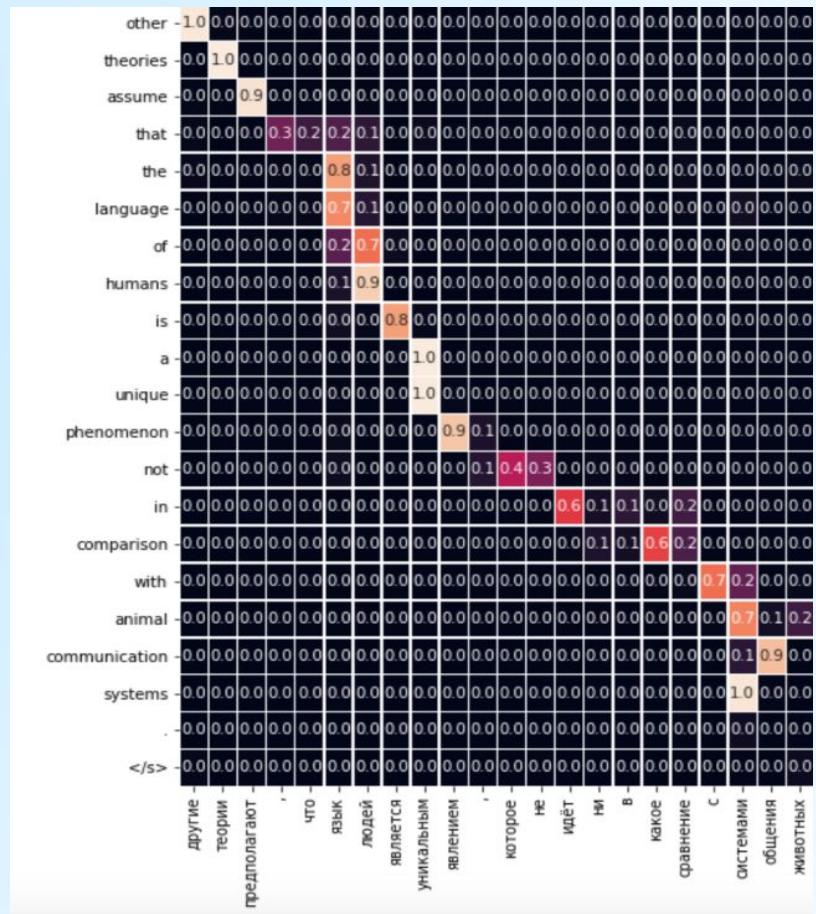
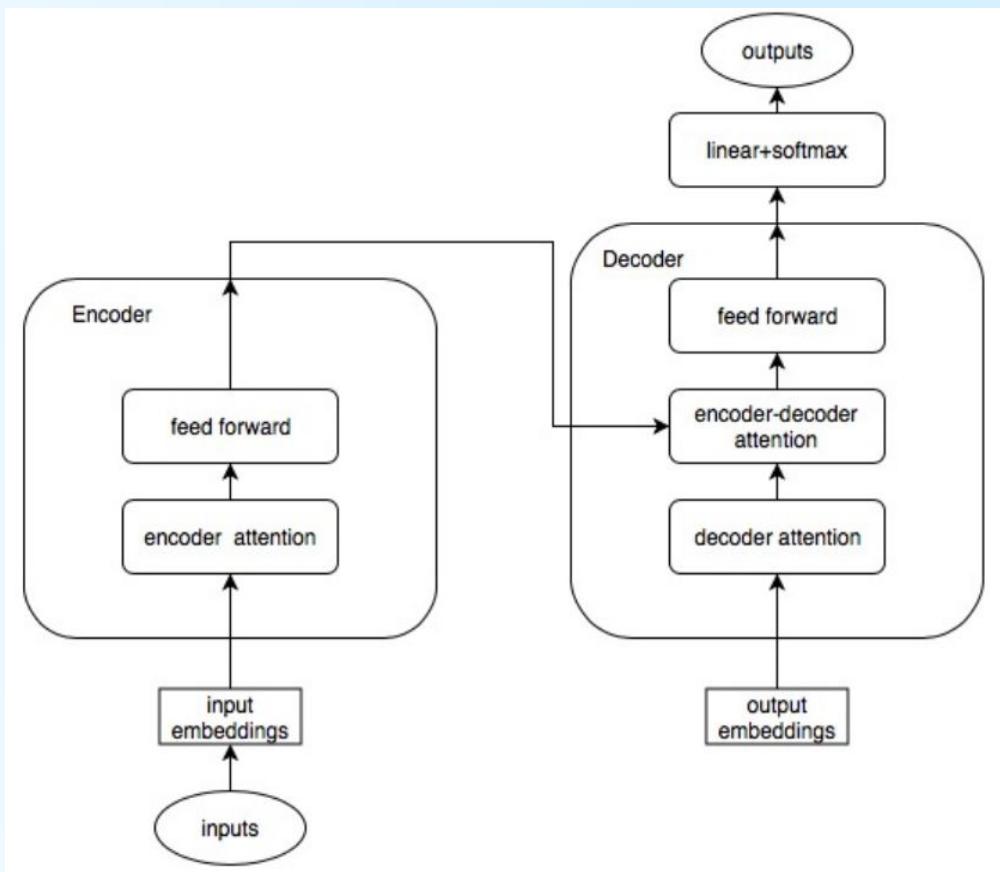
Соответствующая программа заняла 2-е место на соревновании по **Word Sense Induction** на Международной конференции **Dialog 2018**.



НИР: искусственный интеллект и компьютерная лингвистика



Создана нейронная сеть архитектуры Transformer для выявления значений многозначных слов





НИР: искусственный интеллект и компьютерная лингвистика



Анализ текстов по шаблонам

Разработан комплекс программ анализа текстов по лексико-синтаксическим шаблонам, который включает средства построения приложений по автоматической обработке текста на русском языке, а также среду пользователя для анализа текстов по шаблонам ; комплекс опробован для решения прикладных задач, в том числе – терминологического анализа научно-технических текстов.

Шаблон	Параметры	Сопоставлений
▷ NG <Unknown>	1321	
▷ Act <Unknown>	52	



Служба тематических толковых словарей

Создан и поддерживается общенациональный веб-ресурс «Служба тематических толковых словарей Glossary Commander» (www.glossary.ru), неоднократно занимавший первое место по посещаемости среди научных сайтов (данные рейтинга Rambler Top 100).

Glossary Commander
Служба тематических толковых словарей

Глоссарий **Иновационные технологии** **Оглавление**

Входы

[Деловые услуги >>](#)
[Инновационная деятельность >>](#)
[Производство >>](#)
[Технологии >>](#)

6 Основные средства

Иновационные технологии
Иновационные технологии - наборы методов и средств, поддерживающих этапы реализации нововведений. Различают виды инновационных технологий:
внедрение;
тренинг (подготовка кадров и инкубация малых предприятий);
консалтинг;
трансферт;
аудит;
инжиниринг.

Новая функция: Формула гlosсария

Выходы

[>> Инжиниринг](#)

Тематическая группировка • Расширить глоссарий • Основные темы

```
graph TD; IT[Иновационные технологии] <--> ID[Инновационная деятельность]; IT <--> DU[Деловые услуги]; IT <--> T[Технологии]; IT <--> VF[Внедренческая фирма]; IT <--> JC[Жизненный цикл]; IT <--> RI[Распространение инновации]
```

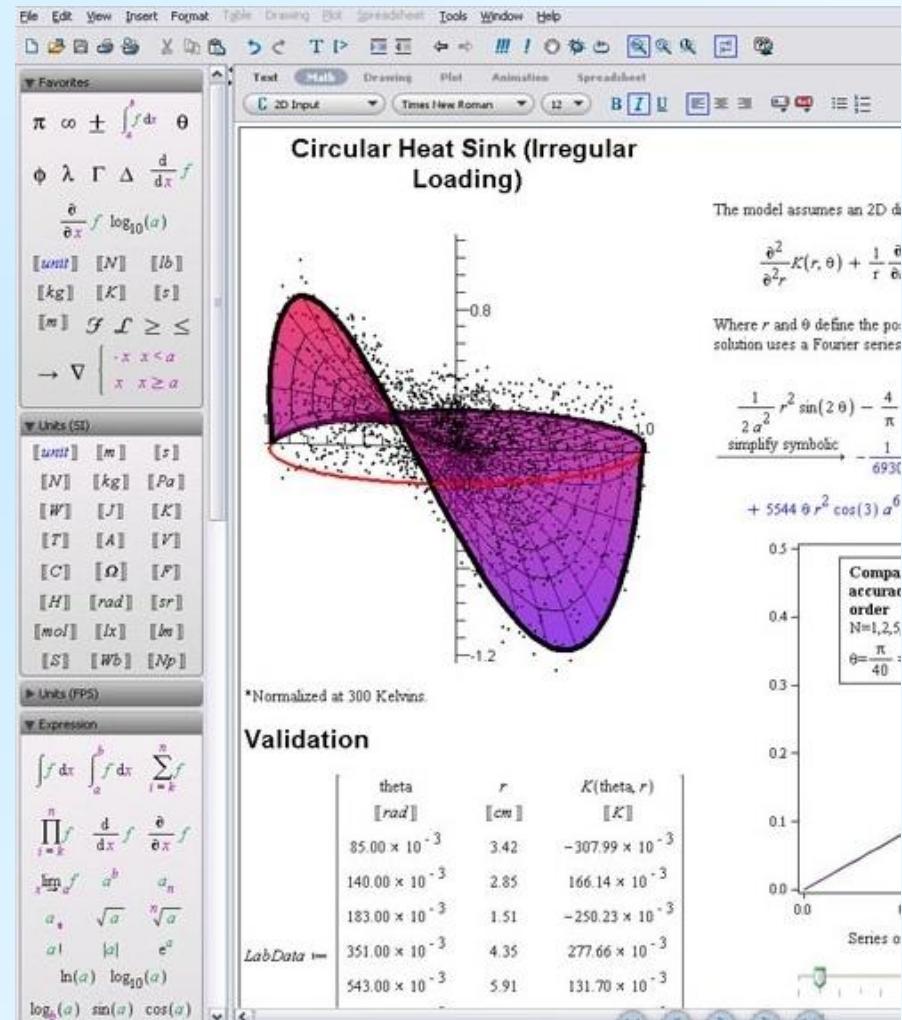


Алгоритмы символьных вычислений

Разрабатываются алгоритмы решения в символьном виде задач компьютерной алгебры:

- алгоритмы преобразования полиномиальных матриц;
 - алгоритмы преобразования линейных дифференциальных и разностных систем;
 - алгоритмы построения решений линейных дифференциальных и разностных систем.
- Ведется работа по модернизации существующих алгоритмов компьютерной алгебры.

Разрабатываемые алгоритмы доступны в виде процедур для популярной системы компьютерной алгебры Maple.





НИР: теоретические вопросы программирования

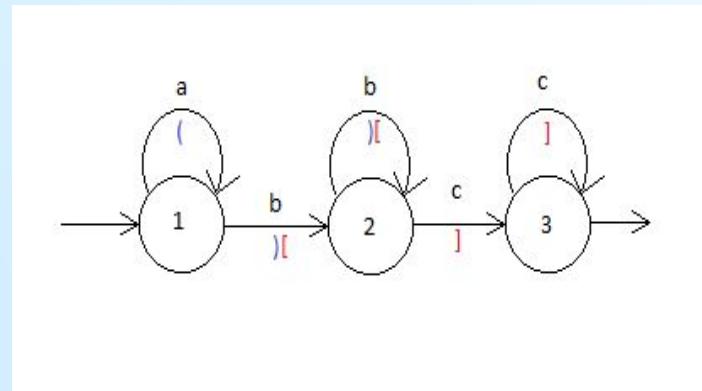


Основные темы исследований

Разработан новый метод описания формальных языков (L-графы), с его помощью решен ряд прикладных задач.

Предложены новые методы синтеза программ (синтез по формальным спецификациям и на основе онтологии прецедентов); реализованы системы синтеза программ.

Разработана методика, позволяющая интегрировать вычислительные модели различных языков программирования в среду C++. Созданы объектно-ориентированные библиотеки, представляющие вычислительные модели языков Lisp, Scheme, Refal, Prolog и Planner.





Основные темы исследований

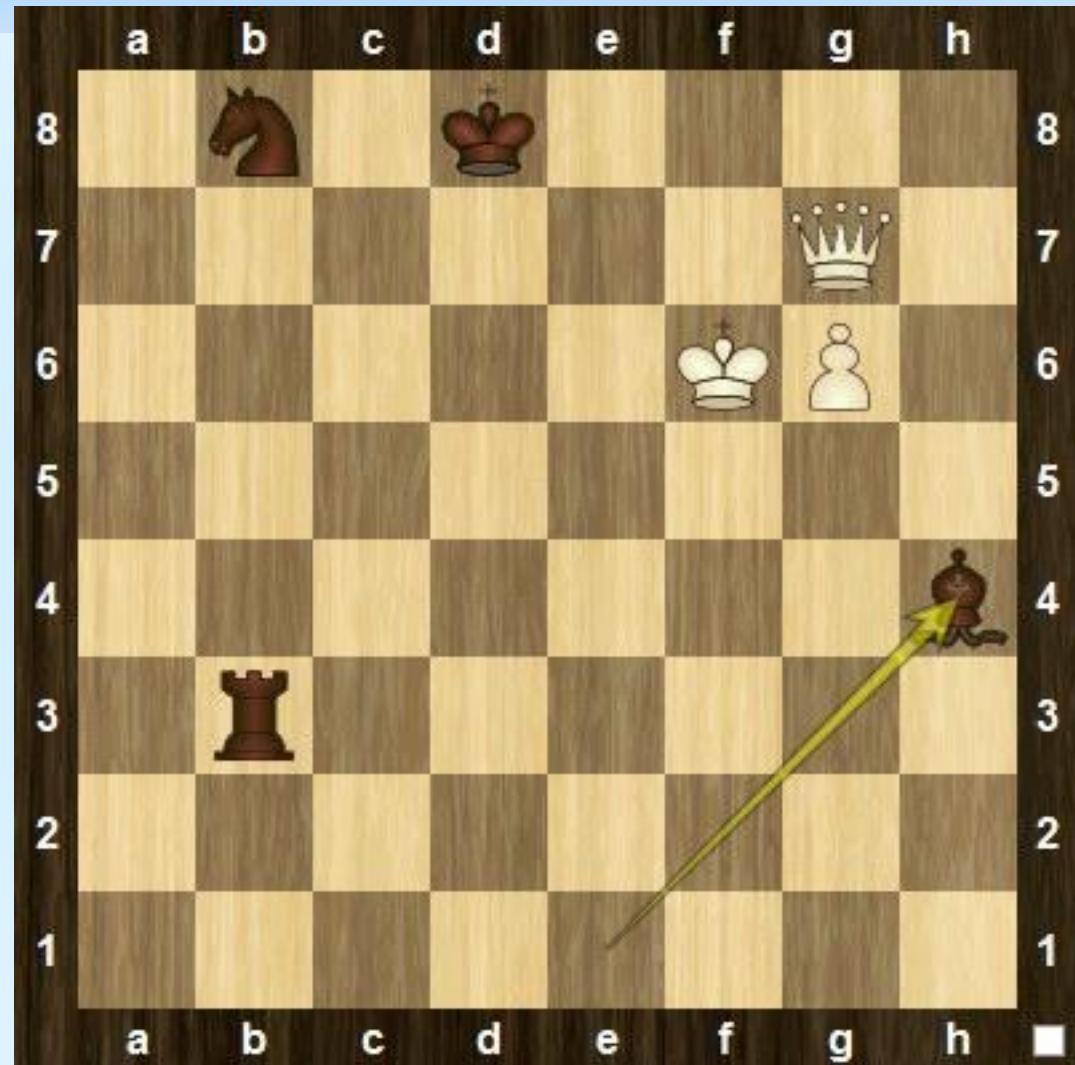
Создан улучшенный алгоритм решения переборных задач методом ретроградного анализа, позволяющий в несколько раз ускорить классический алгоритм. Главное же, алгоритм эффективно распараллеливается для решения задач на суперкомпьютерах, что еще не удавалось никому в мире.

С помощью алгоритма на суперкомпьютере Ломоносов было выполнено полное решение задачи игры в шахматы для 7 и менее фигур. Таблицы, названные «таблицами Ломоносова», объемом более 100 ТБ (в сжатом виде) позволяют сразу же получать оптимальное решение для игры в шахматы при 3-7 фигурах на доске.

На основании таблиц зарубежные авторы (John Nunn, Guy Haworth) в 2013 г. году провели и опубликовали (в журнале *Chess Endgame News*) несколько исследований по шахматной эндшпильной теории. Международной федерацией заочных шахмат (ICCF) принято решение, начиная с 2014 года, прекращать игру и присуждать результаты партий по таблицам Ломоносова, если партия достигла эндшпилля, в котором известен результат по таблицам.



**Начальная
позиция мата за
549 ходов**
(решение найдено по
«таблицам
Ломоносова»)



White mates in 549



Магистерские программы кафедры



Программа, по которой ведется обучение с 2008 года

«Прикладные Интернет-технологии»

Дисциплины специализации:

- Веб-ресурсы -- Язык гипертекстовой разметки HTML
- Веб-дизайн -- Интернет-приложения
- Протоколы Интернет -- Менеджмент Интернет-проектов
- Управление проектами (доп.главы) -- Веб-сервисы
- Технологии конструирования Интернет-приложений
- Защита информации в сети Интернет -- Веб-серверы
- Алгоритмическая поддержка Интернет-технологий



Магистерские программы кафедры



Программа, обучение по которой началось в 2015 году:

«Интеллектуальные системы»

Дисциплины специализации:

- Параллельные вычисления
- Прикладной многомерный статистический анализ
- Методы интеллектуального анализа данных
- Парадигмы программирования
- Модели представления знаний и онтологии
- Математические методы анализа текста (на англ. языке)
- Прикладные задачи компьютерной лингвистики
- Программные системы управления проектами
- Интеллектуальный интерфейс



Научная работа студентов



Спецсеминары кафедры

«Компьютерная лингвистика»

(проф. М.Г. Мальковский, доц. И.А. Волкова и Т.Ю. Грацианова,
к.ф.-м.н. И.Н. Полякова и Л.Н.Кузина)

«Искусственный интеллект» (доц. Е.И. Больщакова и
Е.А. Бордаченкова, в.н.с. Н.В. Лукашевич, асс. Ю.С. Корухова)

«Методы построения программных систем»

(проф. С.Ю. Соловьев, доц. В.Г. Абрамов)

«Компьютерная алгебра и теория формальных языков»

(проф. С.А. Абрамов, к.ф.-м.н А.А. Вылиток)

«Парадигмы программирования»

(доц. И.Г. Головин и А.В. Столяров)



Спецкурсы в поддержку спецсеминаров

«Программные системы управления проектами» – доц. В.Г. Абрамов

«Элементы компьютерной алгебры» – проф. С.А. Абрамов

«Нейронные сети в задачах автоматической обработки текстов» –

к.ф.-м.н. Н. В. Арефьев

«Веб-дизайн. Технологические аспекты» – м.н.с. Н.В. Баева

«Введение в компьютерную лингвистику» – доц. И.А. Волкова

«Теория формальных языков» – к.ф.м.н. А.А. Вылиток

«Машинное обучение в автоматической обработке текстов» – д.т.н.
Н.В. Лукашевич

«Пользовательский интерфейс: семиотические аспекты – проф. М.Г.
Мальковский

«Недетерминированные конечные автоматы» – д.ф.-м.н. Б.Ю. Мельников

«Введение в парадигмы программирования» – доц. А.В. Столяров

«Практика многостилевого программирования» – доц. А.В. Столяров

«Построение и анализ алгоритмов» – проф. М.В. Ульянов

«Язык Python» – О.Г. Французов



Научная работа студентов



Некоторые темы дипломных работ последних лет

Автоматическая кластеризация значений многозначных слов

Выделение в интернет-трафике сайтов указанной тематики

Генерация программы поведения игрового персонажа по естественно-языковой спецификации

Диалект языка Схема для виртуальной машины ActionScript

Применение технологии CUDA для решения задач молекулярного моделирования

Программная среда для разработки и тестирования системы правил синтаксического анализатора русского языка

Построение базы слов-омофонов для коррекции ошибок в текстах

Разработка и реализация технологии документооборота в субконтрактных отношениях

Разработка системы поиска нот с использованием закономерностей построения музыкальных произведений

Система автоматического определения личностных характеристик автора текста

Рекуррентные нейронные сети в автоматической обработке текстов

Система моделирования рисков в IT-проектах

Методы определения кластеров публикаций в социальных сетях



Выпускники кафедры



Выпускники кафедры имеют серьезную теоретическую подготовку, обладают знанием различных парадигм программирования, могут комбинировать методы различных областей компьютерной науки в решении практических задач.

Среди наших выпускников профессора и преподаватели МГУ и других российских вузов, профессора университетов Великобритании, Канады, Финляндии. Выпускники работают в: НИВЦ МГУ, ВЦ РАН, ИСП РАН, РосНИИ искусственного интеллекта, ММВБ, ПАО «Сбербанк», ПАО «Почта банк», ООО «Яндекс», ООО «Рамблер Интернет Холдинг», группа ABBYY, ЗАО «Диасофт», «Ай-Теко», АО «Райффайзенбанк», PwC, S&T Россия, AT Consulting, Mail.ru Group, Intel Corporation, Microsoft, Nigma.ru, Reuters Group Limited, Cognitive Technologies Limited.

Практически все сотрудники кафедры – в прошлом студенты и/или аспиранты кафедры.



Учебный процесс: лекторы основных курсов



Лекторы 1 и 2 курсов

Алгоритмы и
алгоритмические языки



Архитектура
ЭВМ и язык
ассемблера

Е.А.Бордаченкова

Системы
программирования



В.Н.Пильщиков Ю.С.Корухова С.Ю.Соловьев
(1947 – 2011)



И.А.Волкова

А.А.Вылиток



Учебный процесс: лекторы основных курсов



Лекторы 3 и 4 курсов

Вычислительная
сложность алгоритмов



Языки
программирования

И.Г.Головин



С.А.Абрамов



Искусственный
интеллект

М.Г.Мальковский



Функциональное
программирование

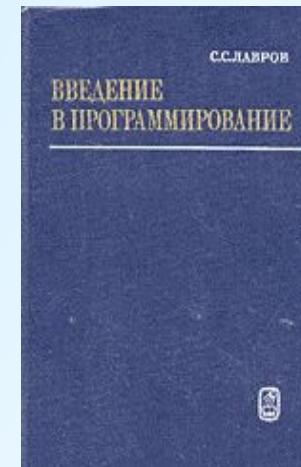
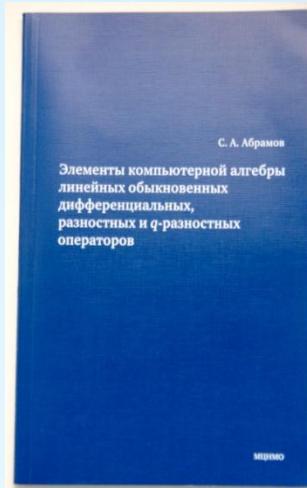
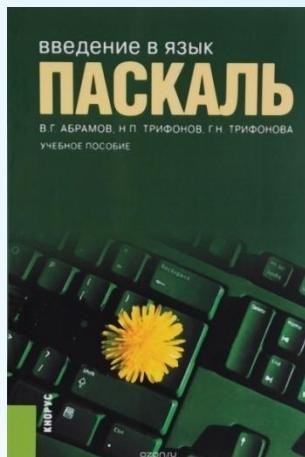
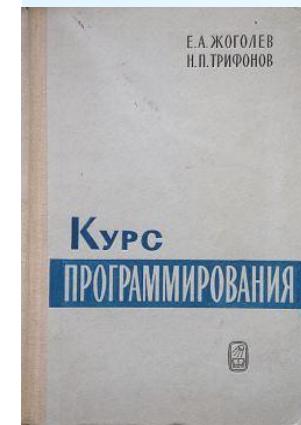
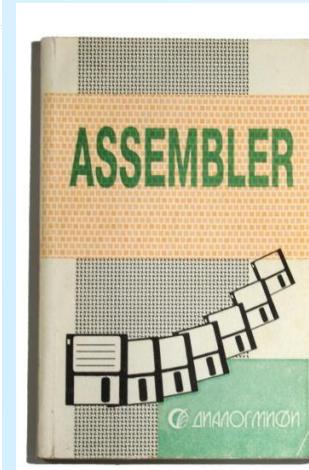
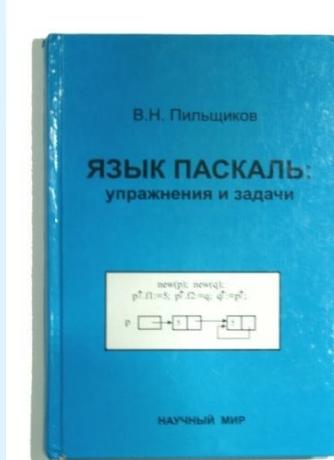
Е.И.Большакова



Книги сотрудников кафедры



Монографии, учебники, задачники:





Спасибо за внимание!

