

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Макаренко Елена Николаевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 29.07.2022 18:19:58  
Уникальный программный ключ:  
c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

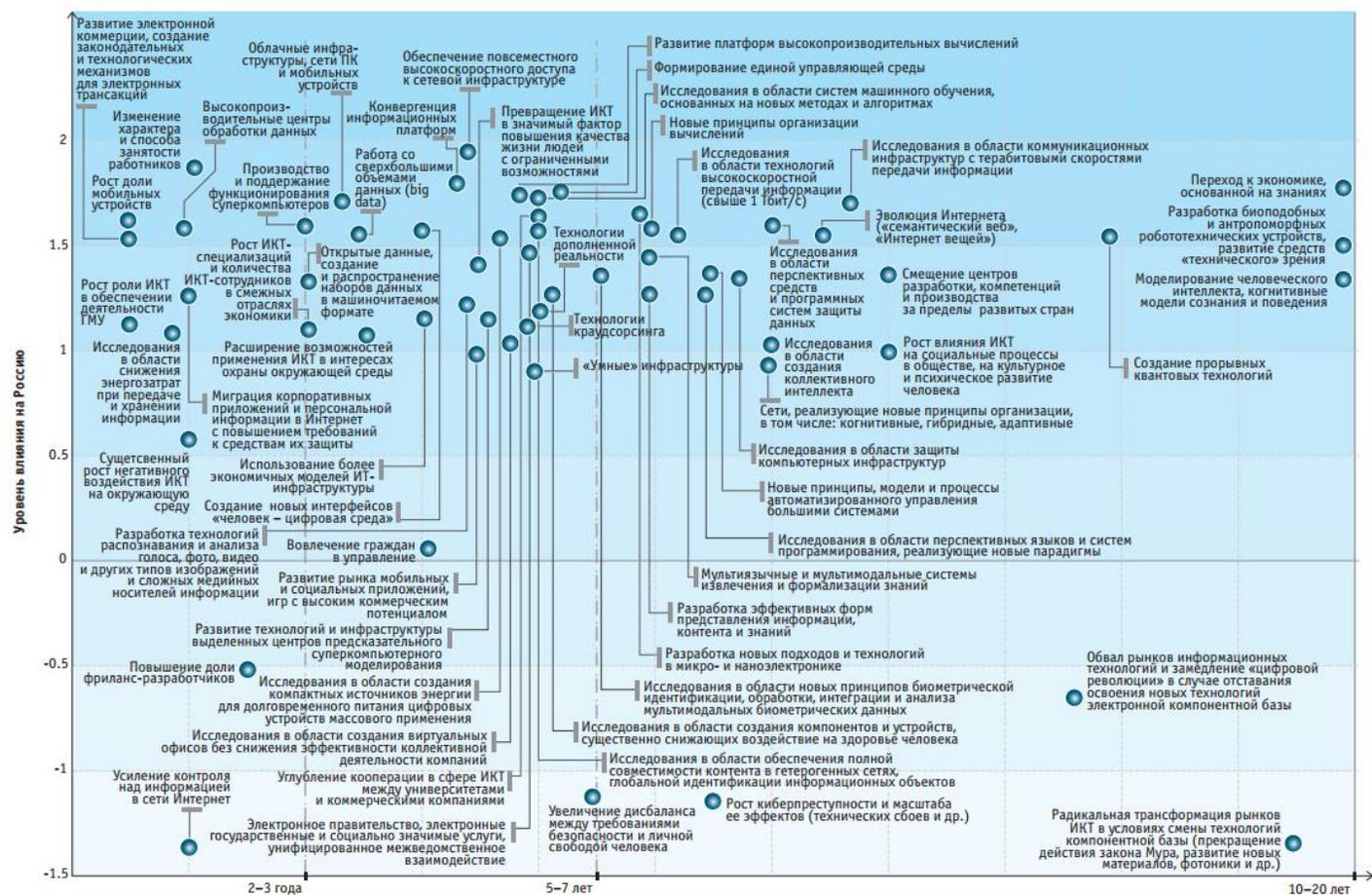
# Современные проблемы и методы прикладной информатики

Целых Алексей Александрович

Доцент кафедры информационно-аналитических  
систем безопасности ИКТИБ

# Прогноз научно-технологического развития России на период до 2030 года по приоритетному направлению «Информационно-коммуникационные технологии»

Рис. 2. Информационно-коммуникационные технологии: вызовы и окна возможностей



Источник: НИУ ВШЭ.

# Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы

Основными направлениями развития российских информационных и коммуникационных технологий, в первую очередь, являются:

- конвергенция сетей связи и создание сетей связи нового поколения;
- обработка больших объёмов данных;
- развитие искусственного интеллекта;
- доверенные технологии электронной идентификации и аутентификации, в том числе в кредитно-финансовой сфере;
- «облачные» и «туманные» вычисления;
- «интернет вещей» и «индустриальный интернет»;
- робототехника и биотехнологии;
- радиотехника и электронная компонентная база;
- информационная безопасность.

# Программа «Цифровая экономика»

Основные сквозные цифровые технологии в рамках программы:

- большие данные;
- нейротехнологии и искусственный интеллект;
- системы распределенного реестра;
- квантовые технологии;
- новые производственные технологии;
- промышленный интернет;
- компоненты робототехники и сенсорики;
- технологии беспроводной связи;
- технологии виртуальной и дополненной реальностей.

Целевые показатели к 2024 году:

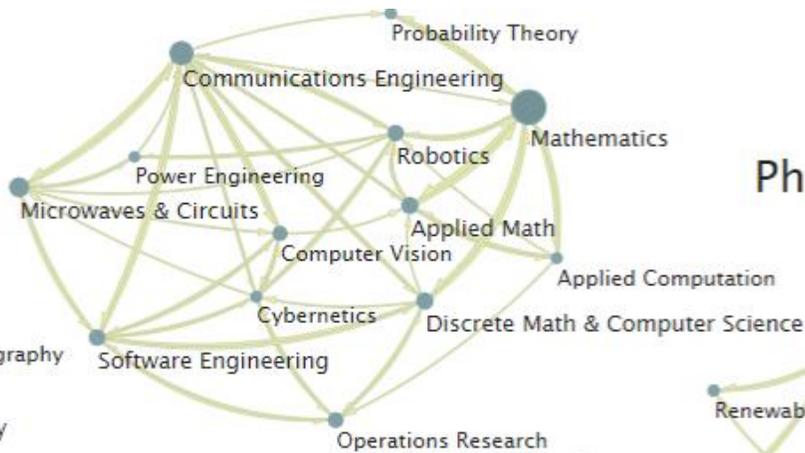
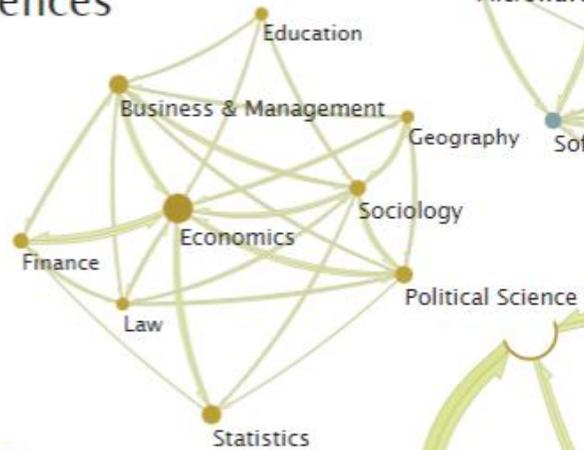
- количество выпускников образовательных организаций высшего образования по направлениям подготовки, связанным с информационно-телекоммуникационными технологиями, – 120 тыс. человек в год.

Для справки: КЦП на 2020/21 год по 09 группе – 29718(б), 268(с), 9647 (м), по 10 группе – 3048 (б), 3743 (с), 653 (м).

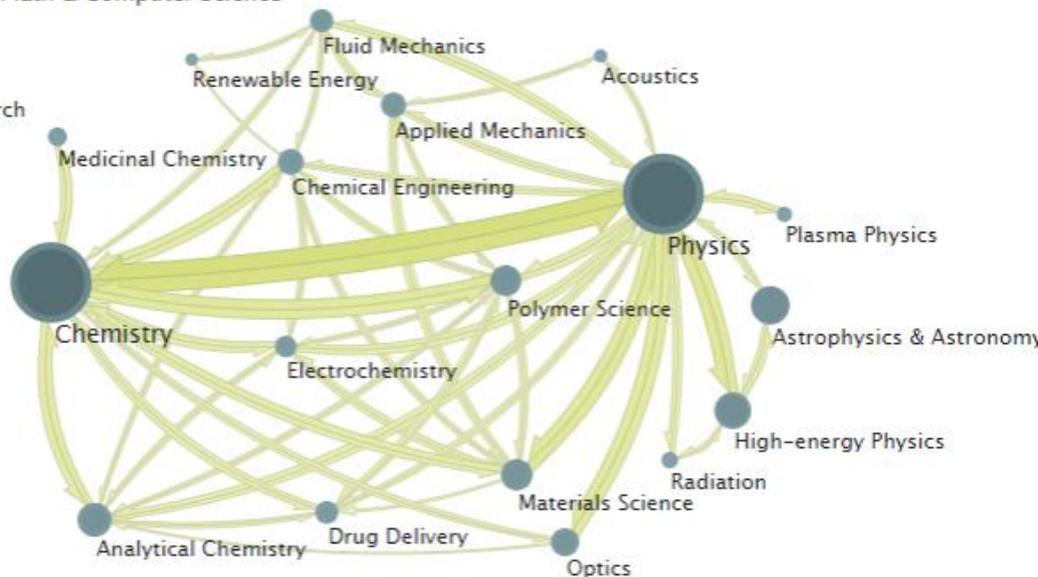
# Анализ исследовательских фронтов

Алексей Целых

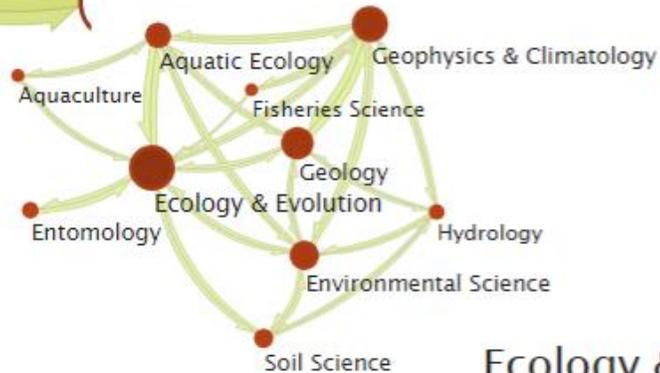
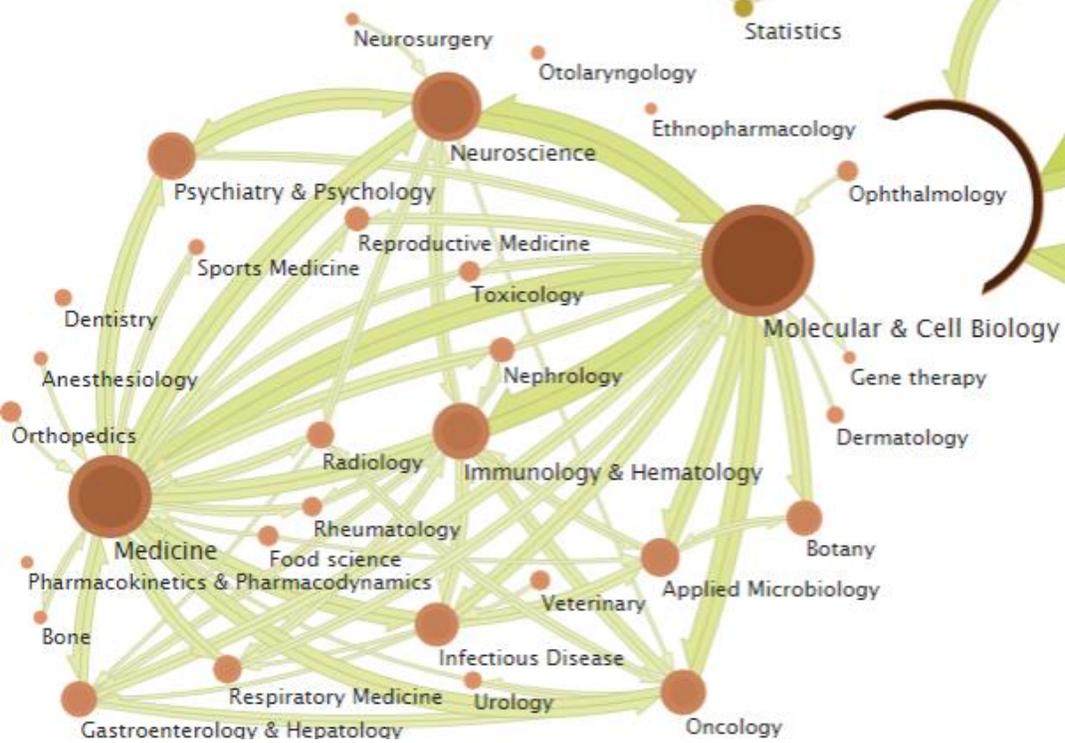
## Social Sciences



## Physical Sciences



## Life Sciences



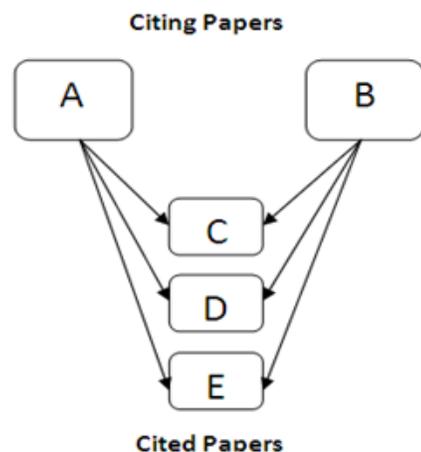
## Ecology & Earth Sciences

# Глоссарий

- Науковедение (Science of science) – наука о науке.
- Наука – это самоорганизующаяся система, развитие которой управляется ее информационными потоками.
- Наукометрия (Scientometrics) – научная дисциплина, занимающаяся изучением количественных методов развития науки как информационного процесса.
- Библиометрия – научная дисциплина, занимающаяся изучением документов на основе количественного анализа первичных и вторичных источников информации с помощью различных формализованных методов с целью получения данных об эффективности научных областей и прогнозировании их развития.
- Методы «библиометрии» наряду с «киберметрией» и «вебометрией» объединены понятием «инфометрия» – научной теорией измерения количественными (в точности семантическими) характеристиками информатики.

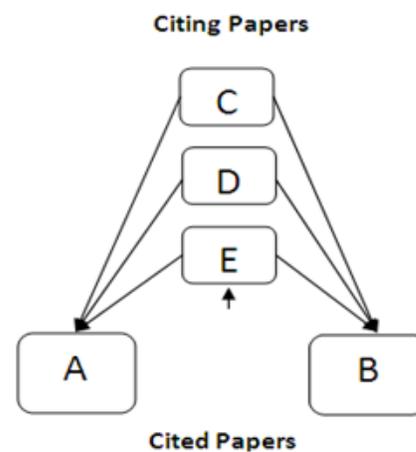
# Библиографическое сочетание vs. социтирование

## Bibliographic coupling



Papers A and B are bibliographically coupled because they have cited papers C, D and E in their reference list.

## Co-citation coupling



Papers A and B are associated because they are co-cited in the reference list of papers C, D, and E

- Можно считать связанными по смыслу документы, авторы которых ссылаются на одни и те же работы – чем больше таких пересечений, тем сильнее связь – это **библиографическое сочетание (bibliographic coupling)**.
- Иную коммуникационную основу имеет **социтирование (co-citation)** – одновременное упоминание двух и более публикаций в более поздних работах. Между этими публикациями со временем возникают новые невидимые динамические связи, которые после наглядного их выражения образуют смысловые сгустки (кластеры) – **исследовательские фронты (research fronts)**. Совокупность фронтов представляет собой карту научной области (map of a science field), а совокупность карт – атлас науки (map of science, or atlas of science) на данный момент.

# Термины

- *InCites™ – Web of Science/Thompson Reuters:*

**Исследовательский фронт (research front)** – группа (кластер) высокоцитируемых научных публикаций, которые часто (top 1% в каждой предметной области) совместно цитируются в более поздних статьях и составляют «ядро» фронта (core papers), а также цитирующие их работы.

Выделяют *новые, зарождающиеся* (emerging) фронты, «ядерные» публикации которых не входили ни в один фронт в предыдущих выпусках, а также *быстрорастущие* (fast moving) фронты с максимальным в процентном отношении (для их предметной области) приростом числа «ядерных» публикаций и их цитирований.

- *SciVal® – Scopus/Elsevier:*

- Производные понятия **исследовательской компетенции (research competency)** и **кластера тем (topic cluster)**.
- Выделяют *отличительные компетенции* – области, в которых организация/страна является лидером, и *потенциальные компетенции* – те области, в которых организация/страна имеет перспективы стать лидером.

# Пример исходного описания фронта в InCites™

## Ключевые слова:

WIRELESS BODY AREA NETWORKS;  
BODY AREA NETWORKS;  
EFFICIENT BODY SENSOR NETWORK APPLICATIONS;  
EMERGING BODY AREA NETWORKING TECHNOLOGIES;  
WIRELESS SENSOR NETWORKS

## Основные публикации:

- *Body Area Networks: A Survey*  
By: Chen, M (Chen, Min); Gonzalez, S (Gonzalez, Sergio); Vasilakos, A (Vasilakos, Athanasios); Cao, H (Cao, Huasong); Leung, VCM (Leung, Victor C. M.)
- *Wireless sensor networks for healthcare: A survey*  
By: Alemdar, H (Alemdar, Hande); Ersoy, C (Ersoy, Cem)
- *A survey on wireless body area networks*  
By: Latre, B (Latre, Benoit); Braem, B (Braem, Bart); Moerman, I (Moerman, Ingrid); Blondia, C (Blondia, Chris); Demeester, P (Demeester, Piet)
- *APPLICATIONS, CHALLENGES, AND PROSPECTIVE IN EMERGING BODY AREA NETWORKING TECHNOLOGIES*  
By: Patel, M (Patel, Maulin); Wang, JF (Wang, Jianfeng)

# Анализ и интерпретация исследовательских фронтов сотрудниками Академии наук Китая по заказу Thompson Reuters

## MATHEMATICS, COMPUTER SCIENCE AND ENGINEERING

Rank	Research Fronts	Core Papers	Citations	Mean Year of Core Papers
1	Particle swarm and other optimization algorithms	41	961	2011.5
2	Biodiesel fuel performance and emissions	23	919	2011.5
3	Modified couple stress theory	37	1174	2011.4
4	Fuzzy Lyapunov method	36	1116	2011.2
5	Coupled fixed point theorems in G-Metric Spaces	30	985	2011.1
6	Applications of various difference equations	34	869	2011.1
7	Predictive control in power electronics and drives	35	1167	2011
8	Vanadium redox flow battery	22	1218	2010.9
9	High-capacity electrodes for lithium-ion batteries	16	1004	2010.7
10	Entransy dissipation in heat exchangers	26	942	2010.7

### Research Front Interpretation Team (analysis and interpretation of research front and hot research front)

Mathematics, computer science and engineering

Xiapping LIU  
(Mathematics)  
Zexia LI (Computer  
science)  
DI ZHANG  
(Engineering)

# Исследование для Фонда развития интернет-инициатив (ФРИИ)

Показатель / Проект	Thompson Reuters и Академия наук Китая	Science Watch	ИСИЭЗ ВШЭ	ЦНТЭИ РАНХиГС	Наш проект для ФРИИ
Число фронтов	19	150	21	1	<b>100</b>
из них в области Computer Science	2	10	0	0	<b>100</b>
Число экспертов	18	н/д	100+	н/д	<b>17</b>
Год исследования	2014	2011	2011	2014	<b>2015-2017</b>

# Критерии выборки фронтов

1. Предметная область «Информатика» (Computer Science)
2. Соответствие инвестиционным приоритетам ФРИИ.
3. Растущие и устойчивые фронты.
4. Возможность прикладного использования.
5. Ранг фронта в InCites™.
6. Метрика C/P/T.
7. Области экспертизы участников проекта.



# Структура коллектива экспертов

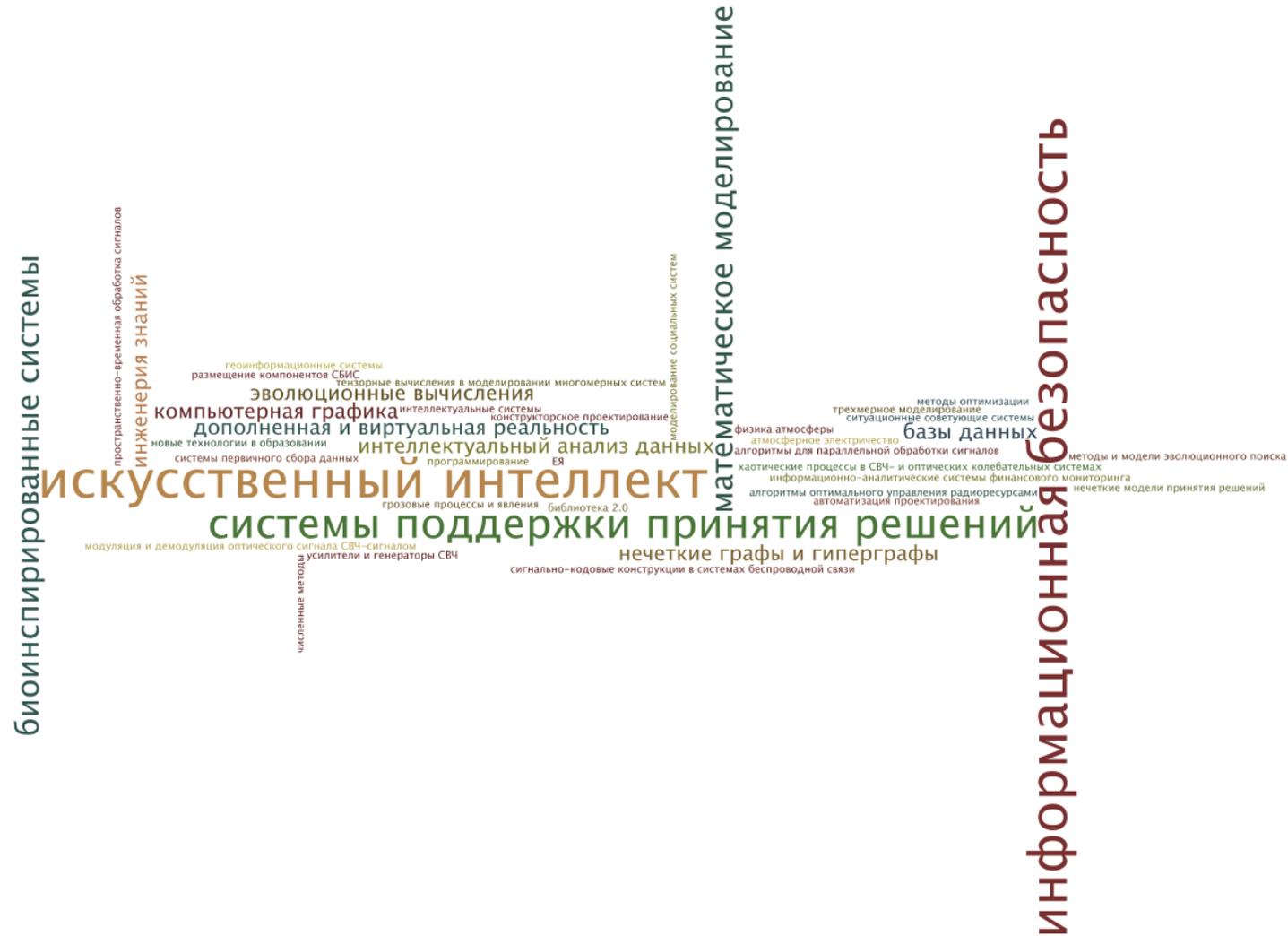
## Учёная степень



## Должность



# Области экспертизы участников проекта



# Распределение фронтов по кластерам



# C001

## Здравоохранение

RF004 ТЕОРИЯ И ПРИЛОЖЕНИЯ  
ИМПУЛЬСНЫХ И  
ВЕРОЯТНОСТНЫХ НЕЙРОННЫХ  
СЕТЕЙ

RF010 ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ  
В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
(U-HEALTHCARE)

RF048 БЕСПРОВОДНЫЕ НАТЕЛЬНЫЕ  
СЕНСОРНЫЕ СЕТИ

RF100 ЭЛЕКТРОННЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ  
КАРТЫ

RF256 СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО  
МОНИТОРИНГА ПАДЕНИЙ  
ПАЦИЕНТОВ

Перспективные области применения:

- Телемедицина

Решаемые проблемы:

- Создание надежной, масштабируемой, стандартизированной инфраструктуры для вторичного использования электронной медицинской информации.
- Разработка новейших систем дистанционного мониторинга здоровья пациентов, комфортных для пациента и исключающих ложные срабатывания.
- Предупреждение приступов эпилепсии на основе автоматического анализа электроэнцефалограммы.
- Разработка интерактивных информационных систем для сбора и обработки информации медицинского характера в реальном времени.
- Построение контекстно-зависимых персонализированных информационных систем в здравоохранении.

# Sentrian

www.sentrian.com

Клиническая система поддержки принятия решений на основе персонализированного удаленного мониторинга пациентов. Sentrian использует биосенсоры и алгоритмы машинного обучения для обнаружения первых признаков ухудшения состояния здоровья. Отличается комплексным мониторингом сразу нескольких хронических состояний пациента.



# C002

## Интеллектуальный анализ данных

RF001	МЕТОДЫ ГРУБЫХ МНОЖЕСТВ ДЛЯ ЗАДАЧ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ
RF004	ТЕОРИЯ И ПРИЛОЖЕНИЯ ИМПУЛЬСНЫХ И ВЕРОЯТНОСТНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ
RF028	KEEL – ОТКРЫТОЕ ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ИАД, ОРИЕНТИРОВАННОЕ НА ЭВОЛЮЦИОННЫЕ АЛГОРИТМЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ
RF030	ГИБРИДНЫЕ МОДЕЛИ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОГО ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ
RF116	УСВОЕНИЕ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ АНСАМБЛЕВОГО ФИЛЬТРА КАЛМАНА
RF192	ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИНДЕКСОВ ФОНДОВЫХ РЫНКОВ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ОПОРНЫХ ВЕКТОРОВ
RF193	ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИНДЕКСОВ ФОНДОВОГО РЫНКА НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ И РОЕВЫХ АЛГОРИТМОВ
RF220	АМЕЛИА II – ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРОПУЩЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ В МАССИВАХ ДАННЫХ
RF267	ВИЗУАЛИЗАЦИЯ МАТРИЧНЫХ ДАННЫХ В ВИДЕ СЕТЕЙ
RF275	МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМА "СЛУЧАЙНЫЙ ЛЕС"

### Перспективные области применения:

- ФинТех
- Автоматизированная аналитика
- Большие данные

### Решаемые проблемы:

- Развитие открытых программных средств интеллектуального анализа данных, ориентированных на эволюционные алгоритмы машинного обучения.
- Выбор информативного набора гетерогенных признаков для задач машинного обучения на основе грубых множеств Павлака.
- Повышение достоверности численных прогнозов погоды на основе ансамблевых фильтров Калмана.
- Прогнозирование биржевых индексов и котировок методом опорных векторов.
- Развитие методов и инструментов восстановления пропущенных значений в массивах данных.

# C003

## Интернет вещей

RF010	ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
RF012	СОВМЕСТНЫЙ МОНИТОРИНГ ЗАНЯТОСТИ РАДИОЧАСТНОГО СПЕКТРА В КОГНИТИВНЫХ РАДИОСЕТЯХ
RF013	КОГНИТИВНЫЕ САМООРГАНИЗУЮЩИЕСЯ РАДИОСЕТИ НА ОСНОВЕ МНОГОАНТЕННЫХ СИСТЕМ
RF021	ТЕХНОЛОГИИ ПРЯМОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УСТРОЙСТВ В СЕТЯХ СОТОВОЙ СВЯЗИ
RF022	СОВМЕСТНАЯ ЛОКАЛИЗАЦИЯ В БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЯХ
RF035	УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ НА ОСНОВЕ ВИРТУАЛЬНЫХ ПРОГРАММНЫХ ДАТЧИКОВ
RF038	КОГНИТИВНЫЕ БЕСПРОВОДНЫЕ РАДИОСЕТИ НА ОСНОВЕ ПРОТОКОЛА УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ К СРЕДЕ
RF043	КОГНИТИВНЫЕ РАДИОРЕЛЕЙНЫЕ СИСТЕМЫ
RF048	БЕСПРОВОДНЫЕ НАТЕЛЬНЫЕ СЕНСОРНЫЕ СЕТИ
RF088	МОНИТОРИНГ ЦЕЛОСТНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ И СООРУЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАТЧИКОВ
RF181	ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ: ПРИМЕНЕНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЙ
RF189	ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЯХ

### Перспективные области применения:

- Интернет вещей
- Телемедицина
- Телекоммуникации
- Системы слежения и безопасности
- Беспилотные транспортные средства

### Решаемые проблемы:

- Организация распределенной обработки данных в беспроводных сенсорных сетях: распределение нагрузки между узлами и синхронизация узлов, обработка информации самой сетью (In-Network Processing). Технологии ретранслируемой ближней радиосвязи. Построение самоорганизующихся и самовосстанавливающихся сенсорных сетей.
- Обеспечение работы релейных сетей в режиме полного дуплекса, совместное использование нескольких релейных сетей для оптимальной маршрутизации, разработка алгоритмов цифро-аналогового подавления помех первичной/вторичной сети.
- Повышение эффективности использования инфраструктуры сетей 4G LTE для технологий межмашинного взаимодействия.
- Организация межмашинного взаимодействия в интеллектуальных системах электроснабжения Smart Grid.
- Уменьшение времени задержки прохождения сигналов в сетях сотовой связи за счет взаимодействия абонентских устройств напрямую с использованием распределенных центров обработки данных.
- Разработка энергоэффективных методов локализации элементов беспроводных сенсорных сетей.
- Использование частотных спектров ТВ-диапазона (50-700 МГц) для передачи информации в регионах с низкой плотностью населения на основе протокола управления доступом к среде.
- Вопросы оптимального размещения датчиков для мониторинга структурной целостности конструкций и сооружений в гражданском строительстве.

# С004

## Обработка графики и видео

RF029	МЕТОДЫ ПОИСКА 3D-ОБЪЕКТОВ
RF054	ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА ГРАФИЧЕСКОЙ И ВИДЕОИНФОРМАЦИИ
RF069	АЛГОРИТМЫ ШУМОПОДАВЛЕНИЯ И РЕКОНСТРУКЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ
RF078	МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВИЗУАЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ, ПОСТРОЕНИЕ КАРТ САЛИЕНТНОСТИ
RF083	ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЙ
RF092	ВИЗУАЛЬНОЕ СЛЕЖЕНИЕ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ РАЗРЕЖЕННОГО КОДИРОВАНИЯ
RF105	СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПО ВИДЕО
RF133	СТЕРЕОСКОПИЧЕСКИЕ 3D-ДИСПЛЕИ
RF166	МЕТОДЫ ОБЪЕКТИВНОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ВИДЕО
RF182	ПОИСК И АВТОМАТИЧЕСКАЯ АННОТАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ
RF185	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА РАЗРЕЖЕННОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ

### Перспективные области применения:

- Рекламные технологии
- Образование
- Видеоаналитика

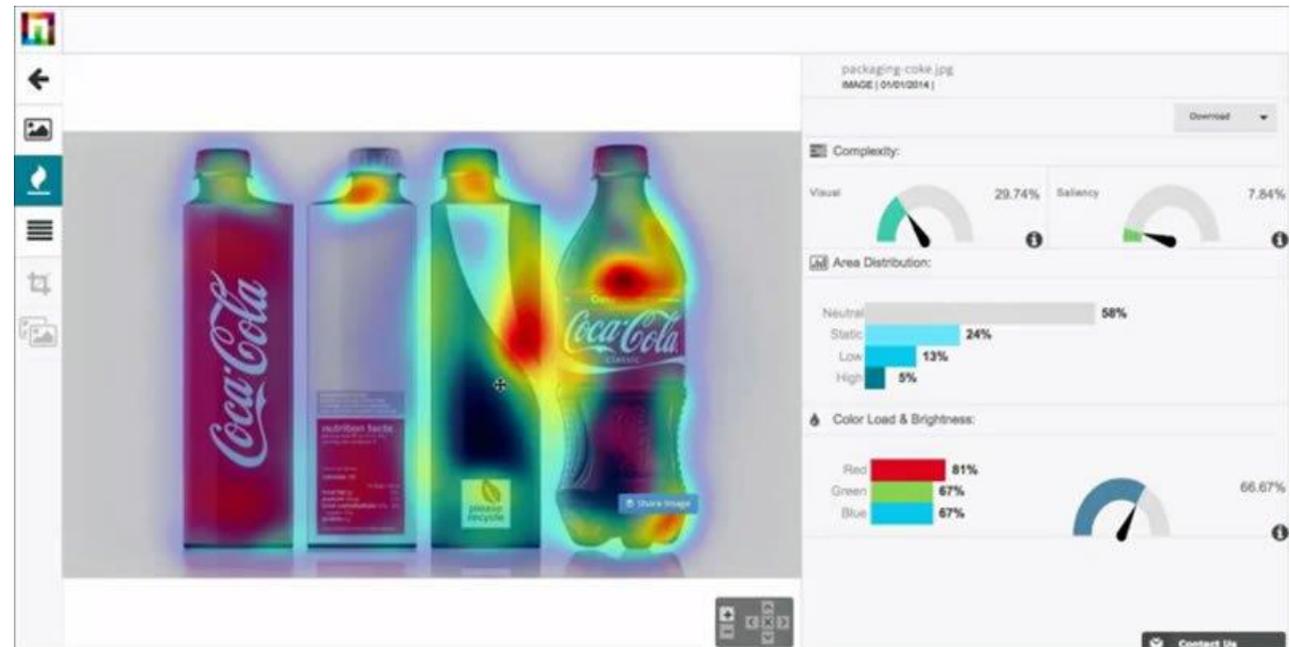
### Решаемые проблемы:

- Разработка методов поиска 3D-объектов на основе алгоритмов точного и частичного соответствия между парой 3D-объектов с учетом изометрических деформаций.
- Разработка технологий нейромаркетинга на основе тепловых карт распределения зрительного внимания.
- Разработка алгоритмов шумоподавления и реконструкции изображений на основе метода разделения с итерацией Брегмана.
- Разработка новых технологий трехмерного телевидения на основе стереоскопических и автостереоскопических 3D-дисплеев, обеспечивающих визуальный комфорт.
- Оценка качества изображений в системах технического зрения.
- Развитие технологий поиска и автоматической аннотации изображений.

# NeuroVision

[neuronsinc.com/neuromarketingservices/neuromarketing/neurovision](https://neuronsinc.com/neuromarketingservices/neuromarketing/neurovision)

Облачный сервис для построения карт saliентности изображений и видео. Помимо патентованного алгоритма визуальной saliентности, используются метрики сложности восприятия, яркости и оптической плотности цвета. Позволяет анализировать постеры и рекламные ролики на предмет оптимального размещения товара и товарного знака с позиции зрительного восприятия. Более теплые цвета указывают на регионы, которые скорее привлекут внимание потребителя с первого взгляда.



# C005

## Информационная безопасность

RF024 УСТОЙЧИВЫЕ ПРОТОКОЛЫ  
АНОНИМНОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ

RF058 КОДИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ В  
РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМАХ  
ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ

RF076 БЫСТРЫЕ АЛГОРИТМЫ ШИФРОВАНИЯ  
ИЗОБРАЖЕНИЙ

RF085 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА  
РАЗРЕЖЕННОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДЛЯ  
РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ

RF213 ТЕКСТОНЕЗАВИСИМАЯ  
ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ВЕРИФИКАЦИЯ  
ДИКТОРА

RF218 ПОВЕДЕНЧЕСКИЙ АУДИТ  
БЕЗОПАСНОСТИ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОГО  
МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ

RF240 БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЛАЧНЫХ  
ВЫЧИСЛЕНИЙ

### Перспективные области применения:

- Информационная безопасность
- Биометрия

### Решаемые проблемы:

- Реализация устойчивых протоколов анонимной аутентификации пользователей в гетерогенных мобильных беспроводных сетях.
- Разработка новых быстрых алгоритмов шифрования цветных изображений на основе детерминированного хаоса.
- Развитие систем автоматического распознавания лиц на основе метода разреженного представления.
- Развитие систем автоматической текстонезависимой идентификации и верификации дикторов по голосу.

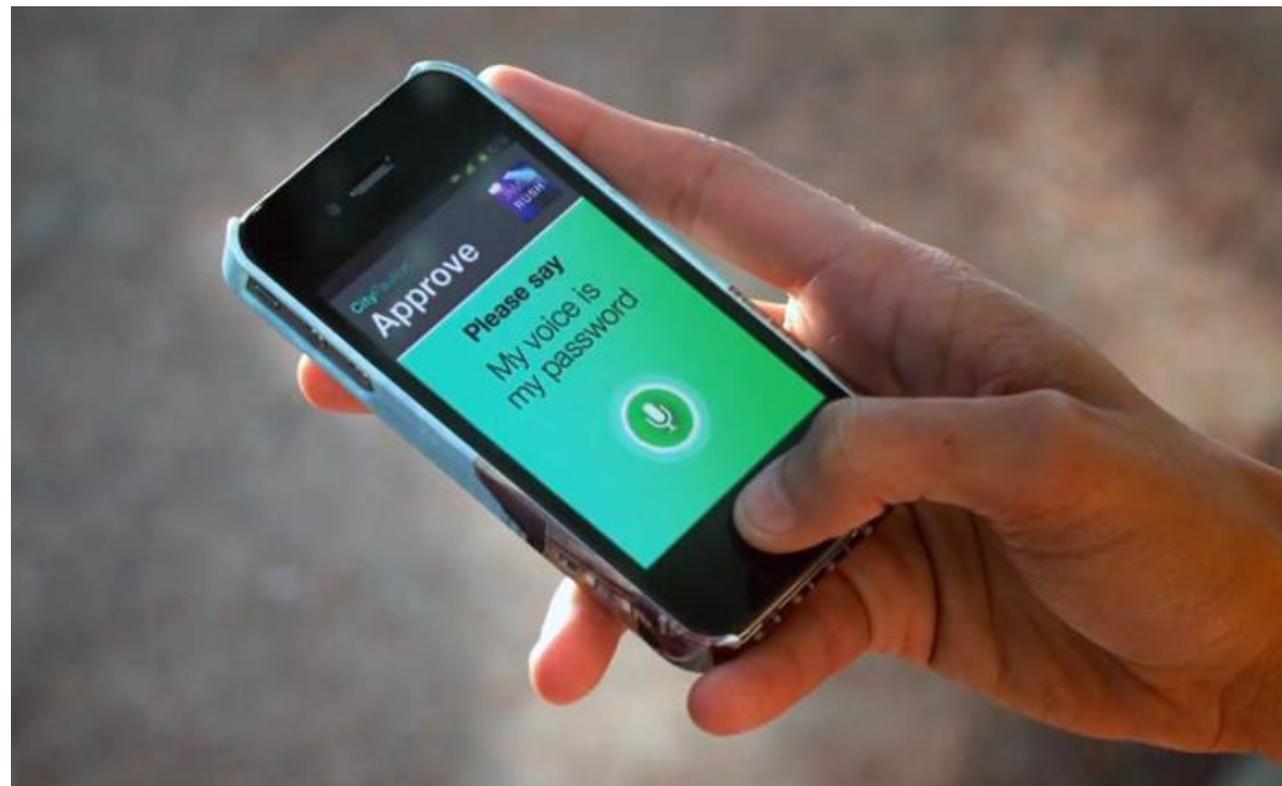
## Nuance Voice Biometrics

[www.nuance.com/for-business/customer-service-solutions/voice-biometrics](http://www.nuance.com/for-business/customer-service-solutions/voice-biometrics)

Биометрические технологии идентификации по голосу. Не требуется отвечать на вопросы оператора, вводить PIN и пароли.

*Free Speech* – аутентификация во время свободного, естественного разговора. Считанные секунды занимает расчет биометрических голосовых характеристик, которые не зависят от сказанной фразы, акцента, языка или качества связи.

*VocalPassword* – для аутентификации необходимо произнести фразу-пароль. Система осуществляет сравнение с «отпечатками» голоса в базе данных.



# С006

## Облачные ВЫЧИСЛЕНИЯ

RF007 КОРПОРАТИВНЫЕ  
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ  
НА ОСНОВЕ ОБЛАЧНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ

RF206 ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ В  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ  
ЭНЕРГОСИСТЕМАХ

RF207 ВИРТУАЛИЗАЦИЯ СЕТИ

RF240 БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЛАЧНЫХ  
ВЫЧИСЛЕНИЙ

### Перспективные области применения:

- Облачные вычисления

### Решаемые проблемы:

- Интеграция гибридных беспроводных сетей и технологий облачных вычислений в корпоративные информационные системы с сервис-ориентированной архитектурой.
- Обеспечение безопасности и конфиденциальности пользователей при использовании интеллектуальных счетчиков учета потребления электроэнергии в интеллектуальных энергосистемах.
- Совершенствование облачной инфраструктуры на основе программно-определяемых сетей с виртуализацией сетевых функций.
- Разработка новых эффективных протоколов, обеспечивающих безопасность вычислений и передачи информации в облачной среде.

*Преимущественно обзорные статьи на широкий круг вопросов.*

# C007

## Новые образовательные технологии

RF066	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ОБРАЗОВАНИИ
RF127	ВЛИЯНИЕ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА АКАДЕМИЧЕСКУЮ УСПЕВАЕМОСТЬ
RF129	ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ
RF158	ВОПРОСЫ ИНТЕГРАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ, СОДЕРЖАНИЯ ОБУЧЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ
RF164	«СЕРЬЕЗНЫЕ ИГРЫ» В ОБУЧЕНИИ
RF195	ОСНОВАННЫЕ НА ЗНАНИЯХ ПОДХОДЫ К КОНТЕКСТНО-ЗАВИСИМОМУ ПОВСЕМЕСТНОМУ ОБУЧЕНИЮ

### Перспективные области применения:

- Образование

### Решаемые проблемы:

- Анализ возможностей применения технологий дополненной реальности в образовании.
- Исследование влияния современных информационных технологий (в первую очередь социальных сетей и компьютерных игр) на качество и эффективность обучения учащихся.
- Использование «серьезных игр» в обучении.
- Разработка инструментов для контекстно-зависимого повсеместного и мобильного обучения.

# C008

## Принятие решений

RF020	ГРУППОВОЕ И МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЕ ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ ВТОРОГО РОДА
RF022	СОГЛАСОВАНИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПРИ ПРИНЯТИИ ГРУППОВЫХ РЕШЕНИЙ
RF030	ГИБРИДНЫЕ МОДЕЛИ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОГО ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ
RF039	МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЕ ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ НЕЙТРОСОФСКИХ МНОЖЕСТВ
RF053	ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПРИНЯТИЯ СОГЛАСОВАННЫХ ГРУППОВЫХ РЕШЕНИЙ
RF072	ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ ОПЕРАТОРОВ НЕЧЕТКОГО АГРЕГИРОВАНИЯ
RF099	ГРУППОВОЕ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЕ ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ ОПЕРАТОРОВ АГРЕГИРОВАНИЯ
RF134	МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЕ ГРУППОВОЕ ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ КОМБИНИРОВАННЫХ ЧИСЛОВЫХ И ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ ОЦЕНОК
RF238	ГРУППОВОЕ ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ВЫБОРА И АНАЛИЗА СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ
RF270	ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ И ГРАНУЛЯРНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

### Перспективные области применения:

- Автоматизированная аналитика
- ФинТех
- Искусственный интеллект

### Решаемые проблемы:

- Разработка методов группового и многокритериального принятия решений в нечетких условиях с числовыми и лингвистическими отношениями предпочтения альтернатив на основе различных обобщений понятия нечеткого множества и применения OWA-операторов нечеткого агрегирования.
- Разработка методов поддержки принятия решений в ситуациях, когда эксперт колеблется и предлагает произвольное число оценок для каждой из альтернатив.
- Разработка методов формирования и сравнительной оценки альтернативных решений на основе метода анализа иерархий и гранулированных вычислений.
- Разработка лингвистических моделей принятия согласованных групповых решений на основе теории общественного выбора и анализа социальных сетей.
- Прогнозирование дефектов в программном обеспечении с оценкой моделей обучения на основе методов многокритериального принятия решений, применяя несколько слабо коррелированных классификаторов для различных наборов данных в обучающей выборке.

# С009

## Логистика

RF018 МНОГОАГЕНТНЫЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ СОСТАВЛЕНИЯ РАСПИСАНИЯ

RF037 ПЕРИОДИЧЕСКАЯ МАРШРУТИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ

RF075 ОПТИМИЗАЦИЯ ЦЕПИ ПОСТАВОК БИОМАССЫ И БИОТОПЛИВА

RF084 СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ СЕТИ ПОСТАВОК

RF126 ПЕРИОДИЧЕСКАЯ МАРШРУТИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМА ПЧЕЛИНОЙ КОЛОНИИ

### Перспективные области применения:

- Логистика
- Энергоэффективные технологии

### Решаемые проблемы:

- Разработка новых биоинспирированных подходов к решению задачи периодической маршрутизации транспортных средств и управлению запасами.
- Стратегическое планирование цепи поставок биомассы и биотоплива, оптимальное размещение биозаводов по глубокой переработке.
- Стратегическое планирование "зеленой" логистической цепочки, снижающей неблагоприятное воздействие на окружающую среду.

# C010

## Энергоэффективные технологии

RF049 ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ  
ОПТИЧЕСКОЙ СВЯЗИ

RF056 ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ЦЕНТРЫ  
ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

RF075 ОПТИМИЗАЦИЯ ЦЕПИ ПОСТАВОК  
БИОМАССЫ И БИОТОПЛИВА

Перспективные области применения:

- Энергоэффективные технологии

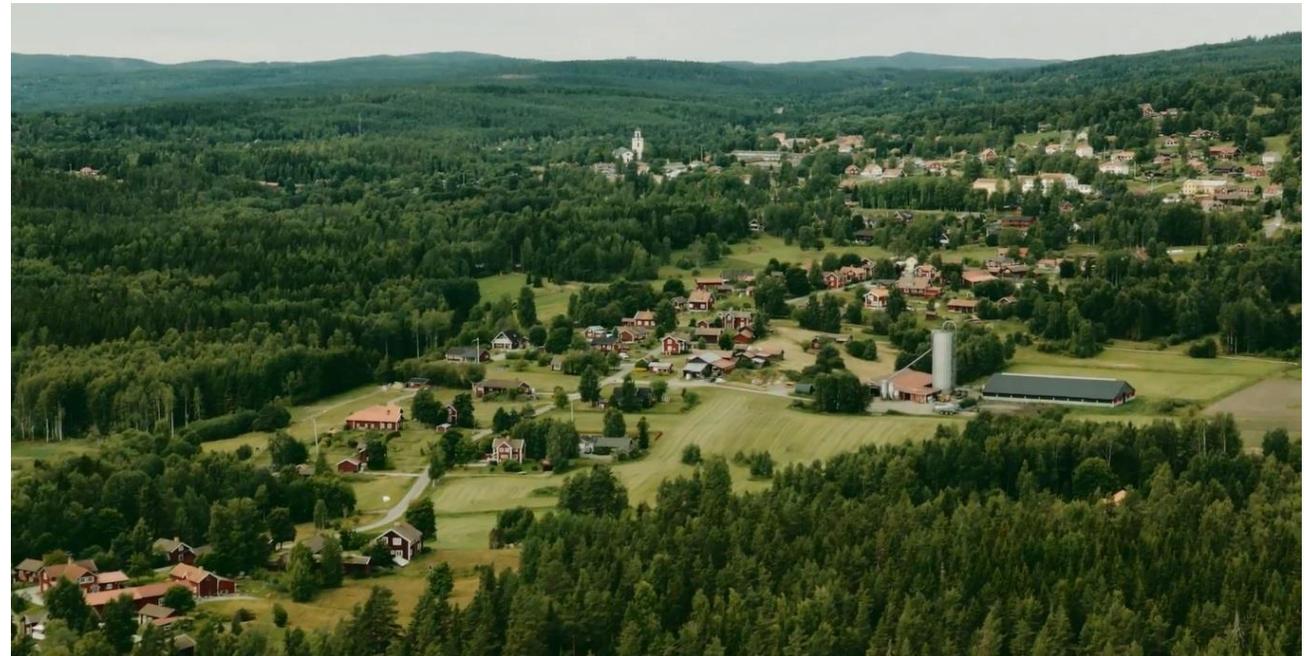
Решаемые проблемы:

- Обеспечение сверхнизкого энергопотребления в волоконно-оптических линиях связи на основе встраивания в энергосети.
- Разработка элементной базы для суперкомпьютеров: лазеры с вертикальным резонатором, фотоприемники с расширенной рабочей полосой частот, модуляторы и демодуляторы.
- Снижение энергопотребления вычислительного кластера на основе технологии динамического изменения напряжения ядра процессора. Создание открытых программных средств, обеспечивающих распределенную обработку сверхбольших объемов данных на нескольких вычислительных кластерах (G-Nadoor) в рамках вычислительной парадигмы MapReduce.
- Стратегическое планирование цепи поставок биомассы и биотоплива, оптимальное размещение биозаводов по глубокой переработке.

# EcoDataCenter

[www.ecodatacenter.se/en/](http://www.ecodatacenter.se/en/)

Новый центр обработки данных мощностью 18 МВт в г. Фалун, Швеция должен стать первым углерод-отрицательным центром обработки данных в мире. Он будет питаться за счет возобновляемых источников, включая энергию ветра, солнца, гидро- и близлежащей ТЭЦ. Система охлаждения под открытым небом будет за счет холодного климата будет защищать оборудование от перегрева. Первую очередь строительства планируется завершить в I квартале 2016 года.



# C011

## Природные вычисления

RF003	САМОАДАПТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ РОЯ ЧАСТИЦ
RF004	ТЕОРИЯ И ПРИЛОЖЕНИЯ ИМПУЛЬСНЫХ И ВЕРОЯТНОСТНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ
RF005	МОДИФИЦИРОВАННЫЙ АЛГОРИТМ КОЛОНИИ ПЧЕЛ
RF034	ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ БИОИНСПИРИРОВАННОГО ПОДХОДА
RF062	МЕТЕТИЧЕСКИЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ
RF073	РЕАЛИЗАЦИЯ НЕЙРОКОМПЬЮТЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕМРИСТОРОВ
RF117	ГИБРИДНЫЕ МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ, МЕТОД ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ
RF126	ПЕРИОДИЧЕСКАЯ МАРШРУТИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМА ПЧЕЛИНОЙ КОЛОНИИ
RF193	ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИНДЕКСОВ ФОНДОВОГО РЫНКА НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ И РОЕВЫХ АЛГОРИТМОВ
RF247	НЕЙРОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СОЛНЕЧНОЙ И ГЕОМАГНИТНОЙ АКТИВНОСТИ
RF249	ЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КЛАСТЕРИЗАЦИИ ДАННЫХ
RF250	МЕМБРАННЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ СПАЙКОВЫХ НЕЙРОННЫХ P-СИСТЕМ

### Перспективные области применения:

- Искусственный интеллект

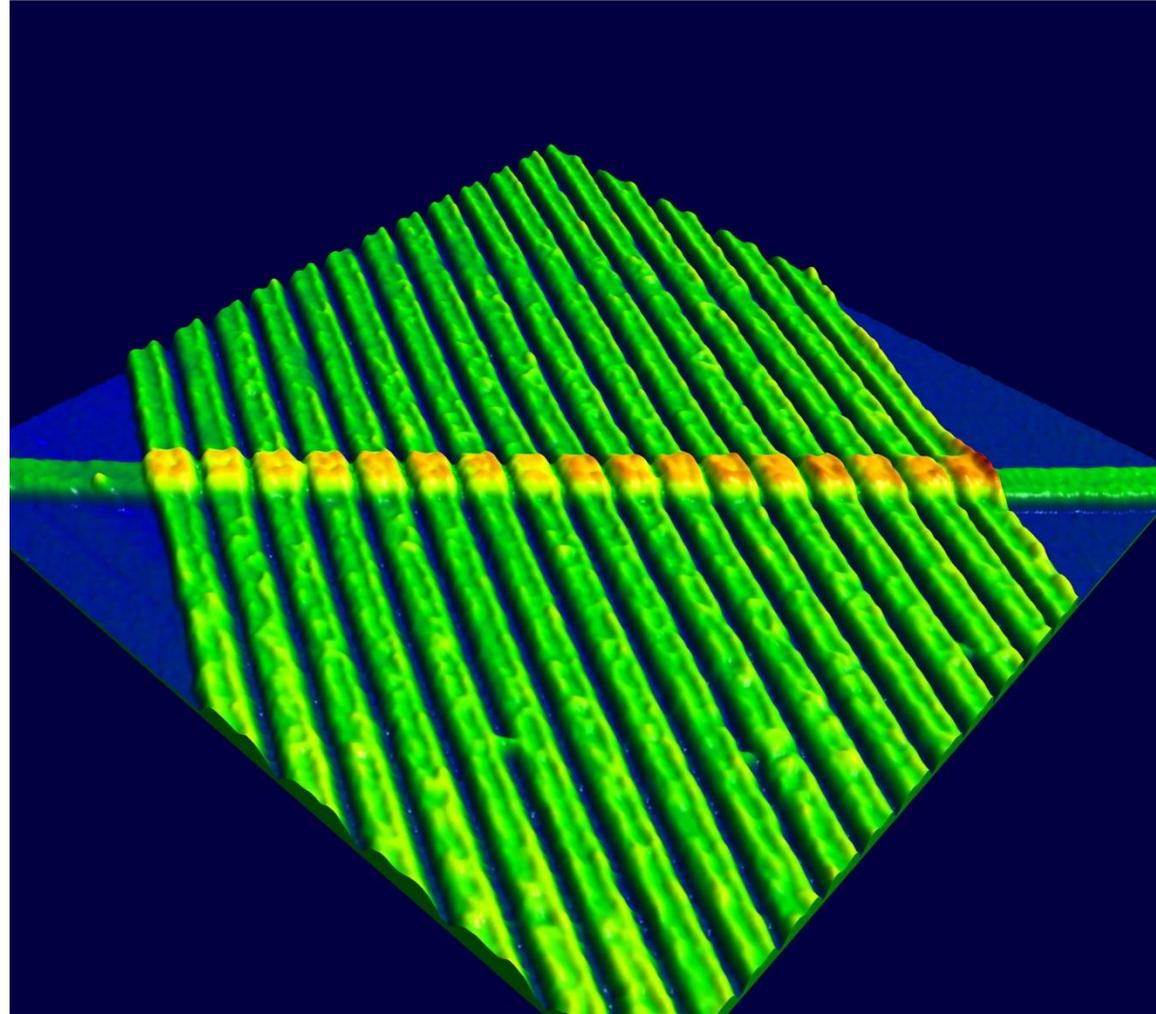
### Решаемые проблемы:

- Разработка методов решения оптимизационных задач большой размерности на основе модифицированного алгоритма колонии пчел и градиентного метода вращающихся координат.
- Разработка методов оптимизации на основе интеграции метода роя частиц и механизмов адаптивного и ортогонального обучения.
- Разработка теории меметических вычислений как инструмента индивидуального обучения и локального улучшения квазиоптимальных решений в эволюционных и других популяционных методах.
- Аппаратная реализация ассоциативных вычислительных архитектур на основе мемристоров.
- Разработка новых метаэвристических алгоритмов кластерного анализа на основе поведения природных систем: гравитационный и гармонический поиск, теория черных дыр.
- Разработка методов мембранных вычислений на основе теории спайковых нейронных P-систем.

# Мемристор с множественными состояниями

В 2014 году ученые Тринити-колледжа представили мемристор, способный запоминать 6 и более состояний, что в теории позволяет создавать нейровычислительные системы и компьютеры с десятичной системой счисления.

Первый в России прототип мемристорной микросхемы был получен в 2012 году в Тюменском государственном университете на установках НТ-МДТ «Нанофаб-10». Работы над мемристорными полупроводниками в России ведутся в НИЦ «Курчатовский институт» и в НИИ Физических проблем им. Ф.В. Лукина. Органические полимерные и композитные мемристоры разрабатываются в Институте элементоорганических соединений им. А.Н.Несмеянова РАН и в НИУ «МИЭТ».





RF181 ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ:  
ПРИМЕНЕНИЕ И ПРОБЛЕМЫ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

Atzori2010

Fadlullah2011

Zhang2011

Stotas2011

RF012 СОВМЕСТНЫЙ МОНИТОРИНГ  
ЗАНЯТОСТИ РАДИОЧАСТОГО СПЕКТРА  
В КОГНИТИВНЫХ РАДИОСЕТЯХ

RF016 ТЕХНОЛОГИИ  
МЕЖМАШИННОГО  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Anastasi2009

Wu2011

Zheng2012

Yick2008

Miorandi2012

RF013 КОГНИТИВНЫЕ  
САМООРГАНИЗУЮЩИЕСЯ  
РАДИОСЕТИ НА ОСНОВЕ  
МНОГОАНТЕННЫХ СИСТЕМ

Su2008

Dahrouj2010

Jia2008

Cormio2009

Alemdar2010

RF189  
ОБЗОРЫ БЕСПРОВОДНЫХ  
СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ И  
ПОДХОДОВ  
К ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ

RF038 КОГНИТИВНЫЕ БЕСПРОВОДНЫЕ РАДИОСЕТИ  
НА ОСНОВЕ ПРОТОКОЛА УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ К СРЕДЕ

Lai2011

Jiang2009

Latre2011

Chen2011

RF046 СОВМЕСТНАЯ ЛОКАЛИЗАЦИЯ  
В БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЯХ

Fodor2012

RF048  
БЕСПРОВОДНЫЕ  
НАТЕЛЬНЫЕ  
СЕНСОРНЫЕ СЕТИ

Conti2012

Wira2011

RF021 ТЕХНОЛОГИИ ПРЯМОГО  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УСТРОЙСТВ  
В СЕТЯХ СОТОВОЙ СВЯЗИ

Patel2010

Shera2010A

Shera2010B

Feng2013

Lin2014

Кластер C003  
Интернет вещей

2008

2009

2010

2011

Yick



2008

Jia



2008

Su



2008



2012

2013

2014

2015

2008

**2009**

2010

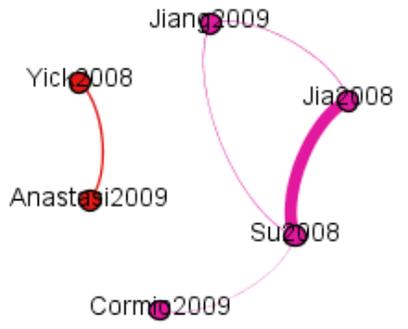
2011

2012

2013

2014

2015



2008

2009

2010

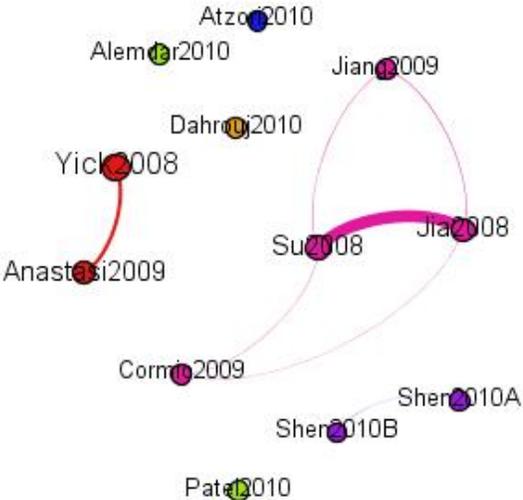
2011

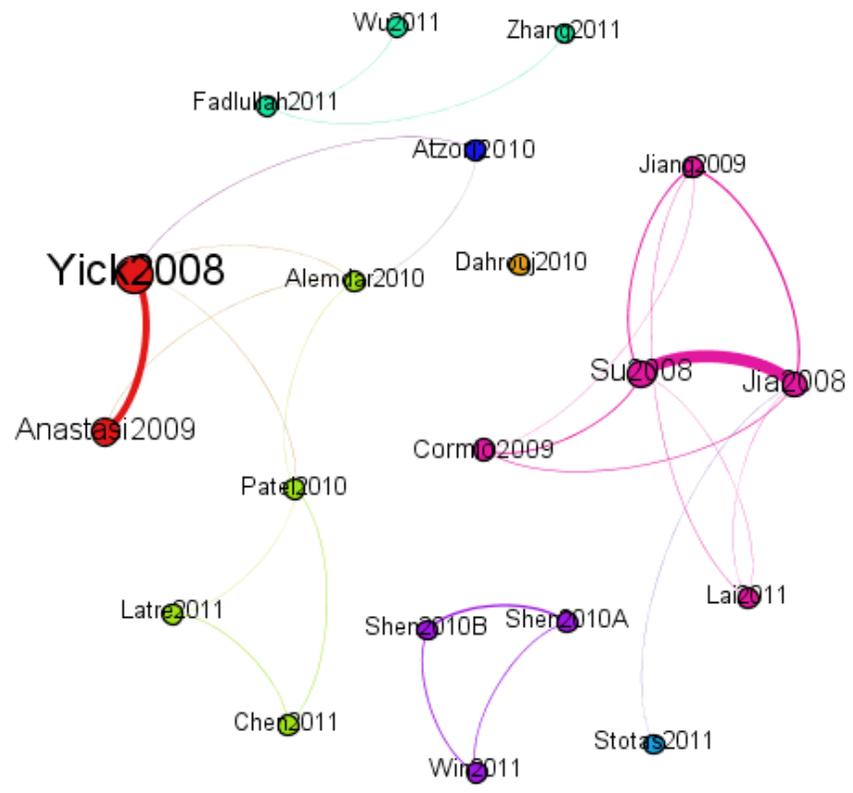
2012

2013

2014

2015





2008

2009

2010

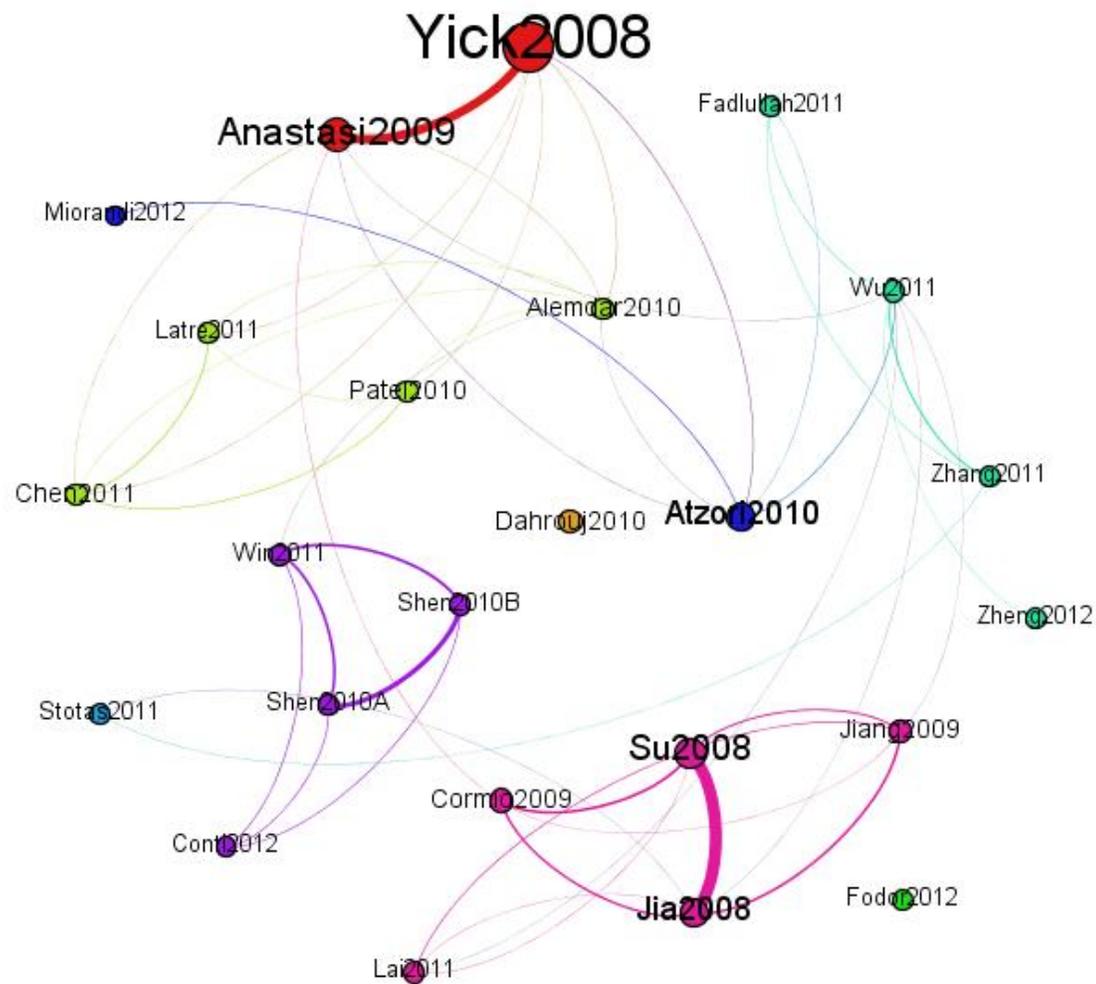
**2011**

2012

2013

2014

2015



2008

2009

2010

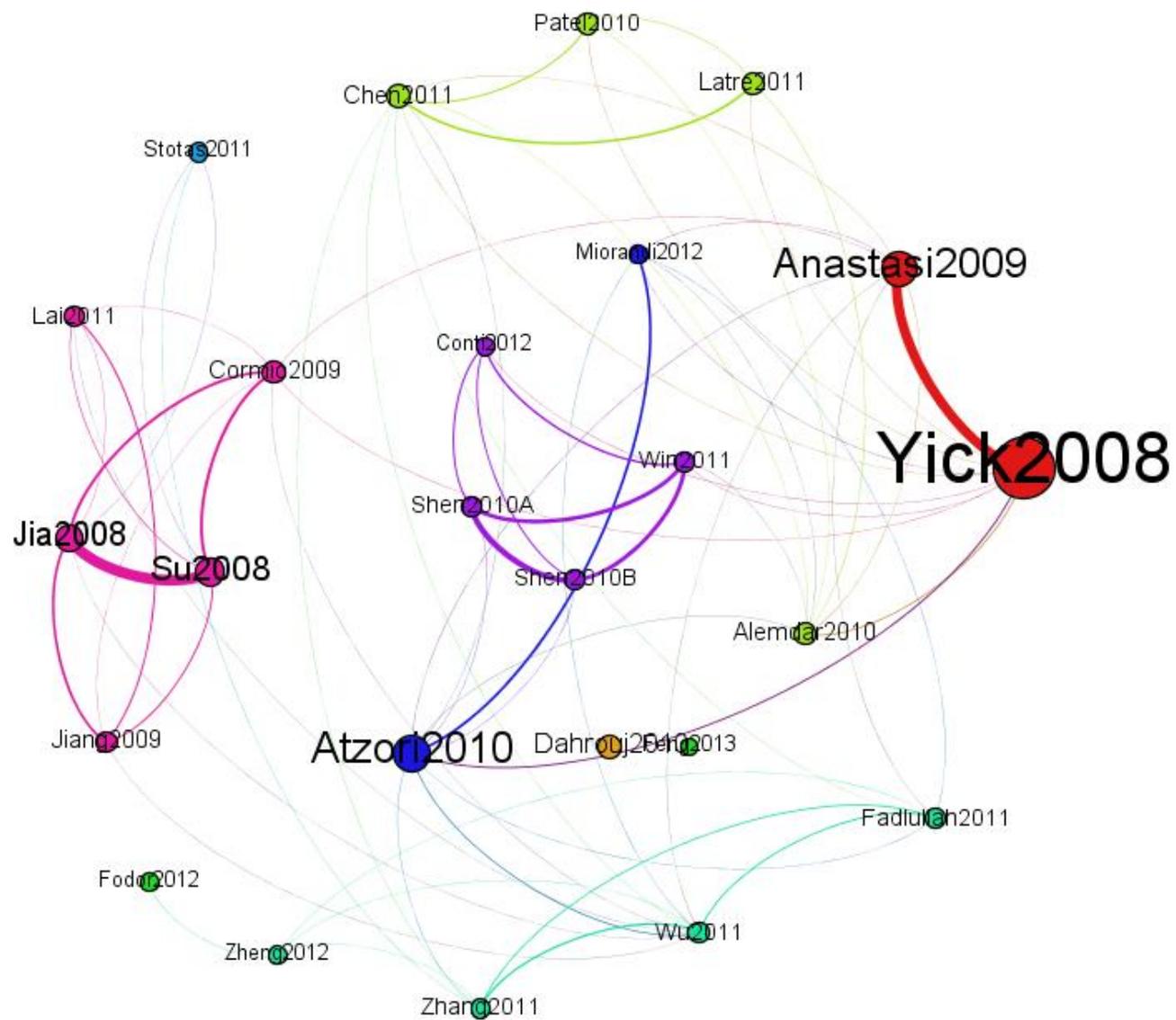
2011

2012

2013

2014

2015



2008

2009

2010

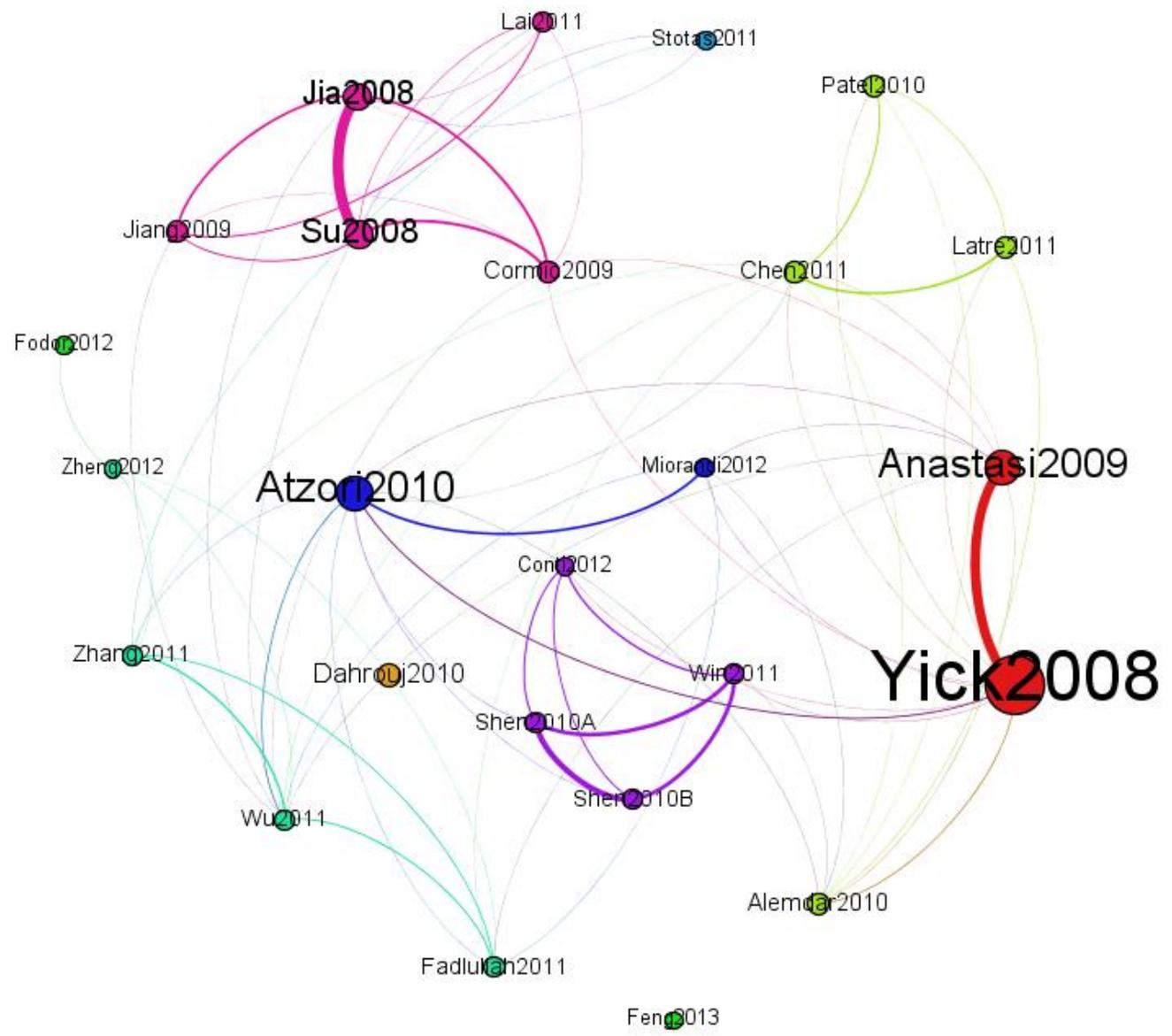
2011

2012

2013

2014

2015



2008

2009

2010

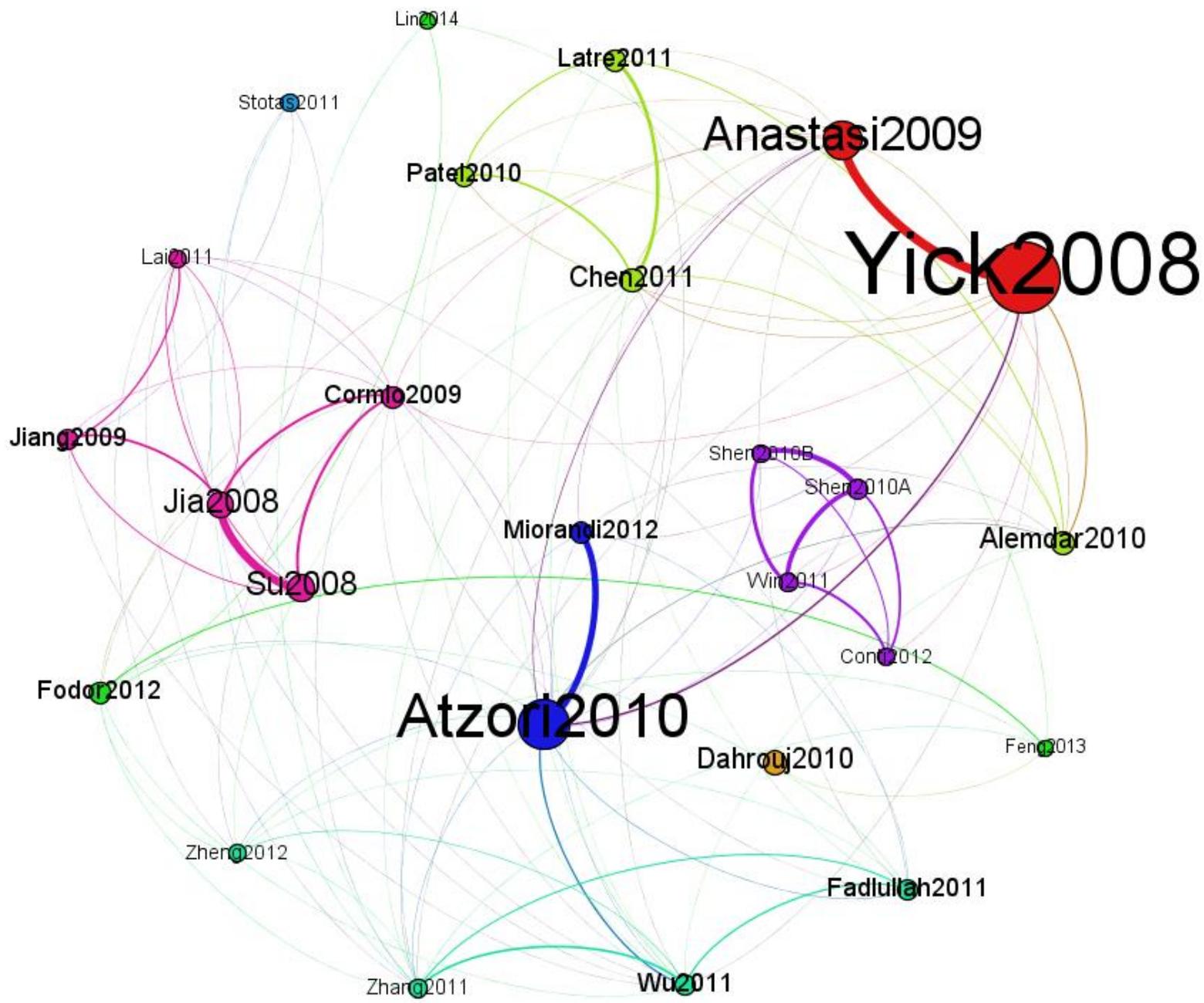
2011

2012

2013

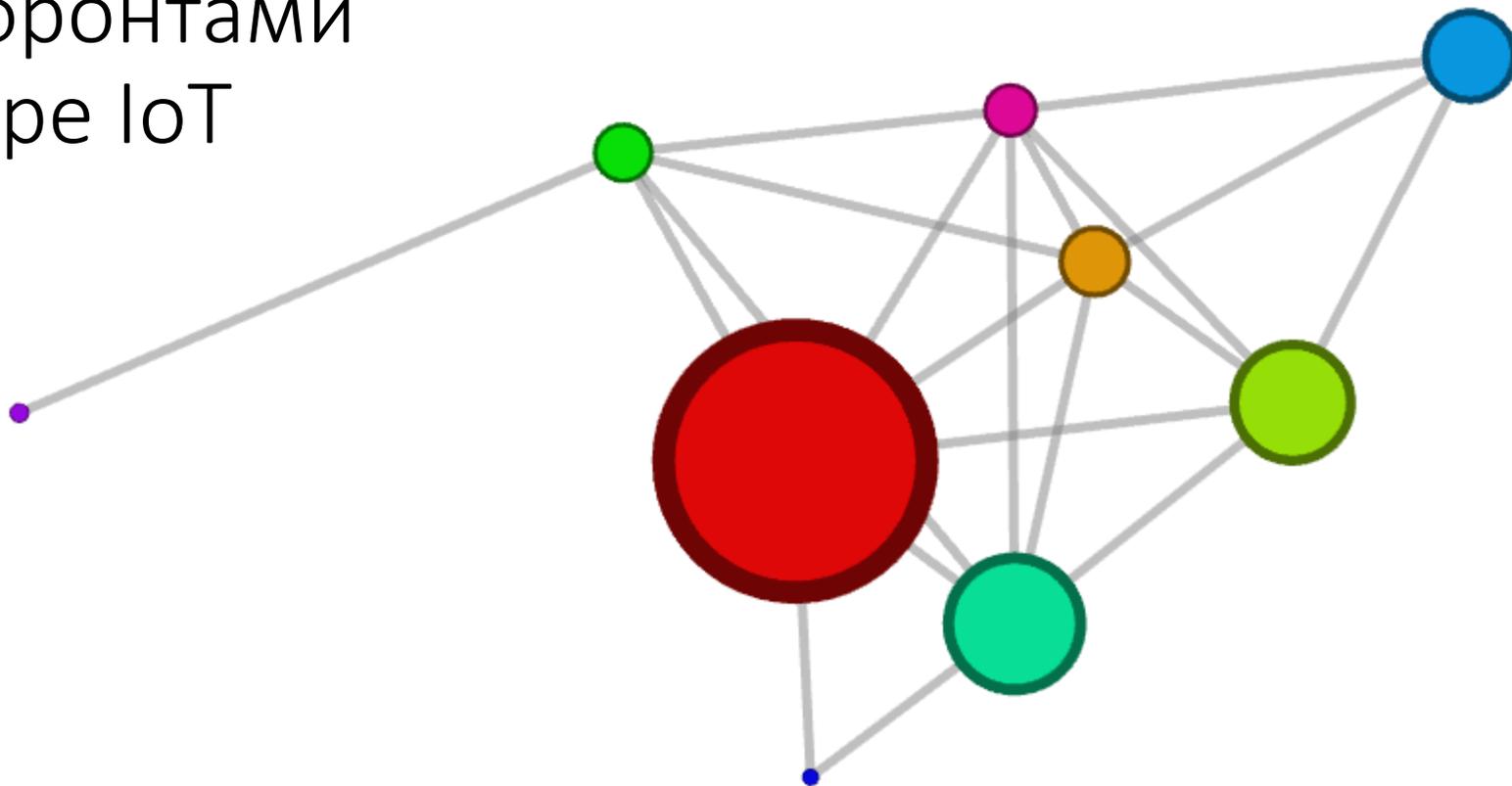
2014

2015



2008  
 2009  
 2010  
 2011  
 2012  
 2013  
 2014  
 2015

# Взаимосвязь между фронтами в кластере IoT



RF038 КОГНИТИВНЫЕ БЕСПРОВОДНЫЕ РАДИОСЕТИ НА ОСНОВЕ ПР...	(19,23%)
RF016 ТЕХНОЛОГИИ МЕЖМАШИННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ	(15,38%)
RF048 БЕСПРОВОДНЫЕ НАТЕЛЬНЫЕ СЕНСОРНЫЕ СЕТИ	(15,38%)
RF046 СОВМЕСТНАЯ ЛОКАЛИЗАЦИЯ В БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ ...	(15,38%)
RF021 ТЕХНОЛОГИИ ПРЯМОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УСТРОЙСТВ В СЕТ...	(11,54%)
RF181 ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ: ПРИМЕНЕНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАН...	(7,69%)
RF189 ОБЗОРЫ БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ И ПОДХОДОВ К...	(7,69%)
RF012 СОВМЕСТНЫЙ МОНИТОРИНГ ЗАНЯТОСТИ РАДИОЧАСТНОГО С...	(3,85%)
RF013 КОГНИТИВНЫЕ САМООРГАНИЗУЮЩИЕСЯ РАДИОСЕТИ НА ОС...	(3,85%)

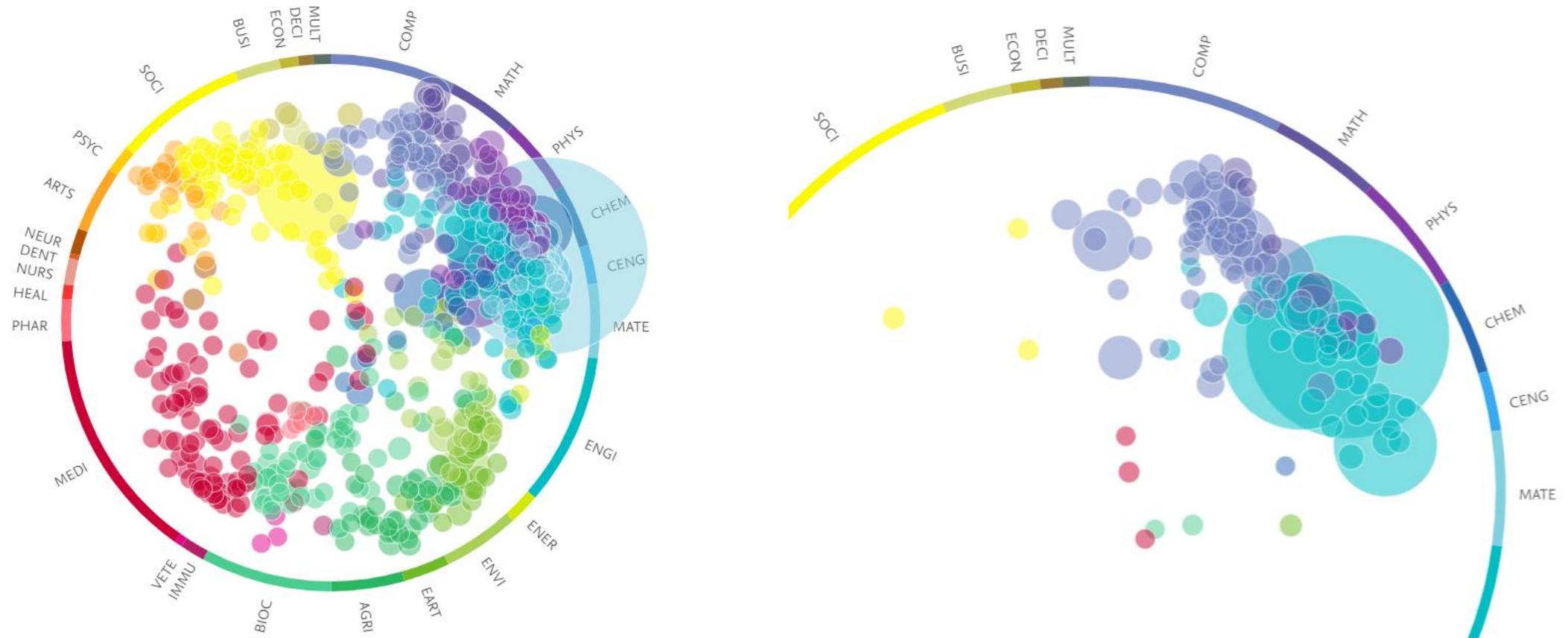
# Обсуждение результатов исследования

- В ходе круглого стола «Исследовательские фронты: роль и место в процессах управления политикой научных исследований и инновационной деятельности организаций на примере сферы Computer Science» в ФРИИ коллеги из Московского физико-технического института подчеркнули полезность результатов при тематическом планировании деятельности студенческих конструкторских бюро.

# Сейчас: Анализ исследовательских компетенций в SciVal<sup>®</sup> (по БД Scopus)

- Анализируются публикации за 2013-2018 гг., более ранние не учитываются.
- Все направления (Topics) ранжируются по Prominence – показателю текущего состояния развития определенной области. Расчет этого показателя темы основывается на комбинации следующих параметров:
  - Количество ссылок в году  $n$  на статью, опубликованную в годах  $n$  и  $n-1$
  - Просмотры (Views Count) в году  $n$  на статью, опубликованную в годах  $n$  и  $n-1$
  - Средний CiteScore для года  $n$

# Анализ исследовательских компетенций ЮФУ в SciVal®



В ЮФУ 746 кластеров тем, из них в области Computer Science – 109.

Topic Cluster	At this Institution			Worldwide
	Scholarly Output	Publication Share	Field-Weighted Citation Impact	Prominence percentile
Algorithms; Computer Vision; Models TC.0	36	0.02% ▲	0.28	99.465
Cryptography; Authentication; Data Privacy TC.84	35	0.06% ▲	0.20	93.240
Optimization; Algorithms; Evolutionary Algorithms TC.259	24	0.09% ▲	1.51	82.195
Decision Making; Fuzzy Sets; Models TC.211	18	0.06% ▼	0.35	88.621
Database Systems; Ontology; Query Processing TC.143	<u>16</u>	0.05% ▲	0.60	86.881
Multi Agent Systems; Motion Planning; Robots TC.285	12	0.04% ▲	0.32	87.416
Computer Crime; Network Security; Intrusion Detection TC.218	9	0.02% ▲	0.92	88.822
Models; Social Networking (Online); Algorithms TC.358	8	0.02% ▲	0.61	89.023

	Name	Scholarly Output 	Most recent publication	Citations 	<i>h</i> -index
42.	 <input type="checkbox"/> Bozhenyuk, Alexander V.	42	2019	79	6
51.	 <input type="checkbox"/> Rumyantsev, Konstantin E.	39	2019	57	5
52.	 <input type="checkbox"/> Belyakov, Stanislav Leonidovich	38	2019	64	5
54.	 <input type="checkbox"/> Kureichik, Vladimir Victorovich	38	2019	190	10
94.	 <input type="checkbox"/> Kureichik, V. M.	28	2019	35	8
113.	 <input type="checkbox"/> Makarevich, Oleg B.	25	2019	30	3
117.	 <input type="checkbox"/> Sviridov, Alexander S.	25	2019	76	5
124.	 <input type="checkbox"/> Zaruba, Daria D. V.	24	2019	93	5
126.	 <input type="checkbox"/> Babenko, Liudmila	23	2019	14	4

## Публикации учёных Института в БД Scopus

### Самые цитируемые статьи

[Synergetic synthesis of Dc-Dc boost converter controllers: Theory and experimental analysis](#)

(Cited 62 time(s))

2002; Conference Proceedings - IEEE Applied Power Electronics Conference and Exposition - APEC; Kolesnikov, A. | Veselov, G. | Kolesnikov, A. | Monti, A. | Ponci, F. |...

[Synergetic control for DC-DC buck converters with constant power load](#)

(Cited 50 time(s))

2004; PESC Record - IEEE Annual Power Electronics Specialists Conference; Kondratiev, I. | Dougal, R. | Santi, E. | Veselov, G.

[Parallel genetic algorithms: A survey and problem state of the art](#)

(Cited 41 time(s))

2010; Journal of Computer and Systems Sciences International; Knysh, D.S. | Kureichik, V.M.

[Synergetic control for m-parallel connected DC-DC buck converters](#)

(Cited 29 time(s))

2004; PESC Record - IEEE Annual Power Electronics Specialists Conference; Kondratiev, I. | Dougal, R. | Santi, E. | Veselov, G.

[Maghout method for determination of fuzzy independent, dominating vertex sets and fuzzy graph kernels](#)

(Cited 21 time(s))

2001; International Journal of General Systems; Bershtein, L.S. | Bozhenuk, A.V.

[Mathematical modeling of sediment transport in the coastal zone of shallow reservoirs](#)

(Cited 19 time(s))

2014; Mathematical Models and Computer Simulations; Sukhinov, A.I. | Chistyakov, A.E. | Protsenko, E.A.

[Approach to CASE-tool building for configurable information system development](#)

(Cited 17 time(s))

2014; WIT Transactions on Information and Communication Technologies; Rogozov, Y. | Alexandr, S. | Alexandr, B.

# От фронтов к трендам и форсайту

- Анализ исследовательских фронтов естественным образом встраивается в деятельность форсайт-центров, работающих при российских вузах:
  - Сеть отраслевых центров прогнозирования научно-технологического развития при российских вузах (проект Минобрнауки в 2011-2013 гг.). Исполнитель работ по направлению «Информационно-телекоммуникационные системы – НИУ ИТМО. По итогам отбора ведущих вузов ЮФУ получил приглашение к участию в сети центров прогнозирования по направлению «Технологии информационных, управляющих, навигационных систем», а «Таганрогский радиотехнический университет» (ликвидированный еще в 2007 году) – по направлению «Технологии создания электронной компонентной базы».
  - Центр научно-технологического форсайта в НИУ ИТМО ([prognoz.ifmo.ru](http://prognoz.ifmo.ru));
  - Международный научно-образовательный Форсайт-центр Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ ([foresight.hse.ru](http://foresight.hse.ru));
  - Проектный офис 5-100 при Первом Московском государственном медицинском университете им. И.М. Сеченова разработал целевую модель вуза до 2020 года в соответствии с глобальными трендами биомедицинских исследований, обеспечивая концентрацию средств на прорывных направлениях.

# Технологии искусственного интеллекта

Алексей Целых

Южный федеральный университет

# Цикл зрелости прорывных технологий 2020

## Hype Cycle for Emerging Technologies, 2020



Plateau will be reached:

- less than 2 years
  - 2 to 5 years
  - 5 to 10 years
  - ▲ more than 10 years
  - ⊗ obsolete before plateau
- As of July 2020

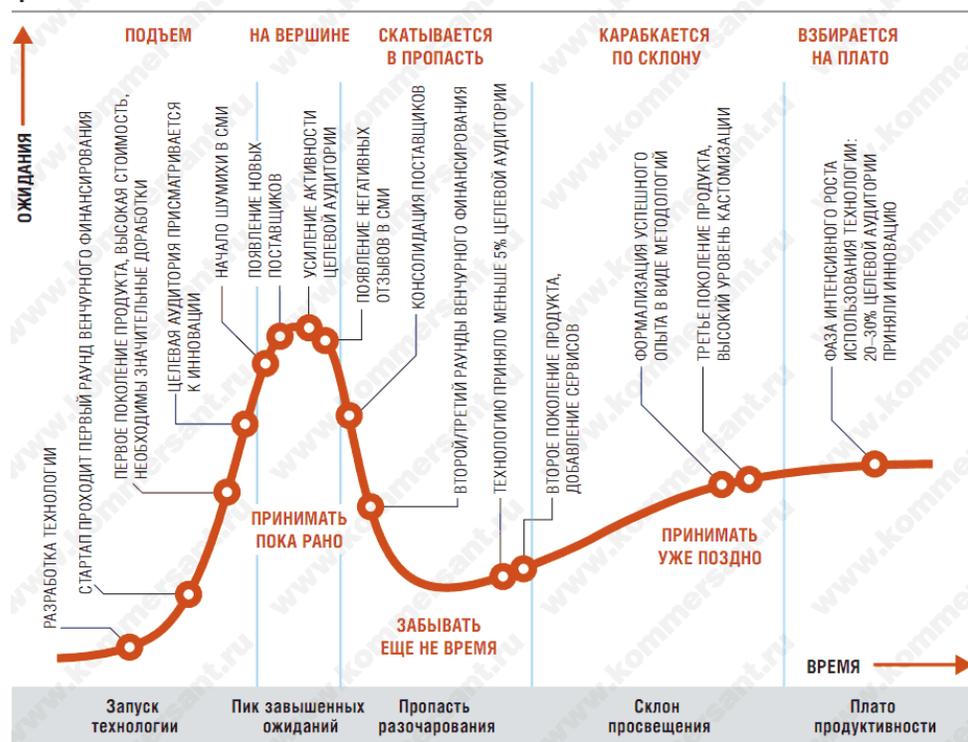
[gartner.com/SmarterWithGartner](https://gartner.com/SmarterWithGartner)

Source: Gartner  
© 2020 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved. Gartner and Hype Cycle are registered trademarks of Gartner, Inc. and its affiliates in the U.S.

**Gartner**

**Из 30 важнейших технологий, которые изменят общество и бизнес в следующие 5-10 лет, 9 напрямую связаны с ИИ.**

### ЦИКЛ ЗРЕЛОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ



# Формирующий ИИ (Formative AI)

ИИ, который динамически меняется и адаптируется к внешним условиям: от динамически адаптирующегося до автоматически генерирующего новые модели для решения конкретных задач.

Проявления формирующего ИИ:

- порождающие модели ИИ (generative AI), в том числе генеративно-сопоставительные сети (generative adversarial networks);
- адаптивное машинное обучение (adaptive machine learning), обучение, изменяющееся в реальном времени с учетом поступающих данных;
- работа с малыми данными (small data), например, сбор и анализ информации об отдельно взятом человеке;
- самоконтролируемое обучение (self-supervised learning);
- задействование ИИ в разработке и дизайне (AI-augmented development and design).

# Порождающий ИИ (Generative AI)

- В модели генеративно-состязательной сети задействованы две нейросети — первая, изучив изображение, создает на его основе новое, а вторая пытается обнаружить «подмену». Если это удалось, то процесс обучения повторяется снова, до тех пор, пока «подделка» будет не отличима от оригинала.
- Дипфейки.
- Безобидный пример – сайт <https://thispersondoesnotexist.com/>

# Ответственный ИИ (Responsible AI)

- ИИ потенциально может принимать более объективные и этические решения, так как будет избавлен от людских предрассудков. Но на практике пока не так.
- Поиск способа избавить нейросеть от предубеждений создателей.
- Более ответственный подход к использованию ИИ и понимание того, что он потенциально опасен.

# Объяснимый ИИ (Explainable AI)

- Часть более общего тренда «Доверие к алгоритму» (Trust in Algorithm). Человек со стороны должен понимать, как именно устроен ИИ и какими принципами руководствуется – почему алгоритм принял то или иное решение.
- Эти методы идут на смену принципу «чёрного ящика», в котором даже сами создатели ИИ не всегда в состоянии объяснить принципы его работы.
- Например, LRP (layerwise relevance propagation, послойное распределение релевантности) для глубокого обучения. Позволяет наглядно увидеть, какие именно признаки использовал алгоритм на каждом этапе обучения.

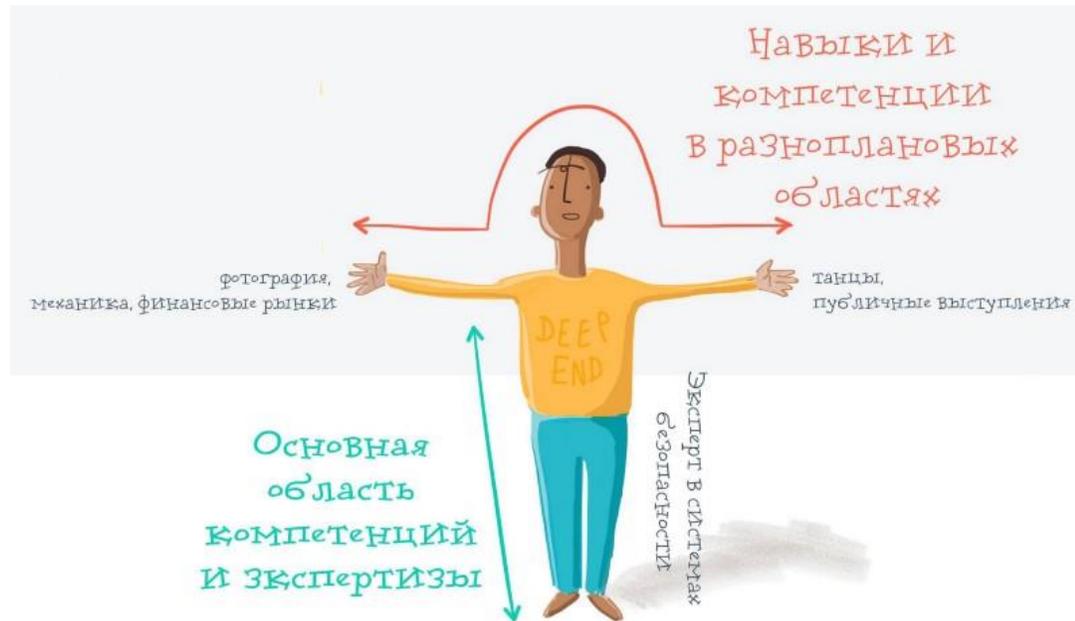
# Кейс ЮФУ: Теория эффективных управлений

- Цель – репликация когнитивной деятельности человека, роботизация процесса принятия решения человеком на высоком уровне абстракции. Ключ к созданию **сильного ИИ** – интеллекта машины, способного понять или освоить любую интеллектуальную задачу, которую может выполнить человек
- Научным коллективом Южного федерального университета предложено оригинальное решение задачи выбора оптимальных управляющих воздействий в когнитивных моделях, представленных направленными взвешенными знаковыми графами.
- Разработаны методы поддержки принятия решений для сложных систем с нечисловыми и ненаблюдаемыми данными, методы сценарного планирования в условиях неопределенности и неполноты информации для нечетких когнитивных моделей.
- Полученные результаты легли в основу нового направления в теории искусственного интеллекта – **теории эффективных управлений**, базирующейся на интеграции вычислительных методов и когнитивной архитектуры, что создаёт широкие возможности для проектирования интеллектуальных систем нового поколения и способствует становлению **вычислительной теории разума**.
- Дальнейшие исследования авторов направлены на роботизацию всего процесса принятия решений с точки зрения продуктивного мышления как системы **когнитивного интеллекта**.



# Новый кейс ЮФУ-ТГУ: Цифровой профессиональный я (Digital Professional Me)

## T-специалист



## TTTT-специалист или человек-расчёска



# Новый кейс ЮФУ-ТГУ: Цифровой профессиональный я (Digital Professional Me)

- Проект решает научную проблему поиска новых подходов и цифровых инструментов персонализированного сопровождения профессионального самоопределения и транспрофессионального самопроектирования в условиях глобальных вызовов в области образования и взрывного роста вовлечённости в социальных сетях.

## Задачи проекта:

- Разработка целостной обобщенной теоретико-графовой модели **цифрового двойника человека** на основе анализа цифрового следа пользователей в социальных сетях.
- Исследование механизмов коэволюции социального графа индивидуума и его профессионального самоопределения как развивающегося конвергентного процесса с позиции акторно-сетевой теории.
- Разработка автоматизированных методов самопроектирования индивидуальной образовательной траектории для освоения профессий и трансфессий будущего для цифровой экономики
- Разработка моделей и методов управления профессиональными и транспрофессиональными сетями (сообществами практик).