

Искусственный интеллект как драйвер цифровой трансформации экономики России

И. А. Соколов

ФИЦ ИУ РАН

Программа развития России:

- 1 Заседание G-20 в 2016 г. – цифровизация экономики.
- 2 Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. (приоритет №1)
- 3 Послание президента Федеральному собранию 2016 г. Старт цифровой экономики
- 4 Программа «Цифровая экономика» от 28 июля 2017 г.
- 5 Указ Президента №204 от 7 мая 2018 г. Национальный проект «Наука»

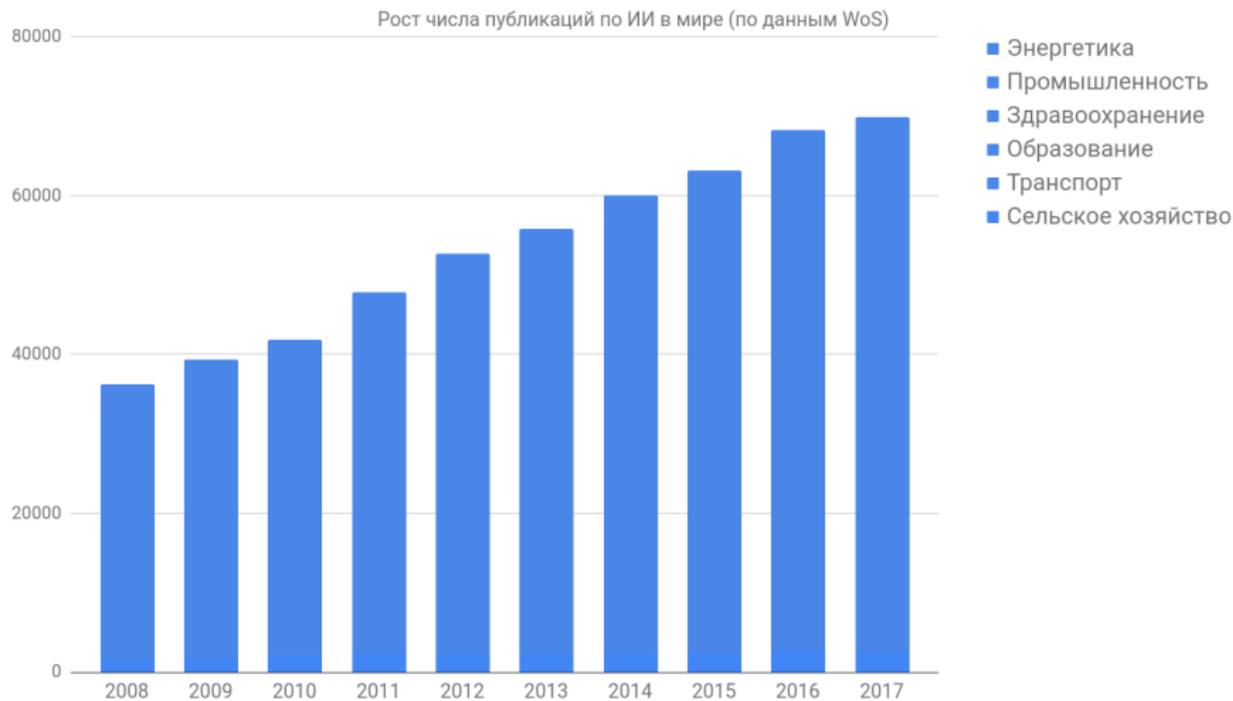
Аналогичные программы в других государствах:

- *Франция* – 1,5 млрд. евро, координатор – INRIA (National Research Institute for Computer Science and Automatism)
- *Германия* – Strategy Paper on AI, стратегия к ноябрю 2018 г.
- *Великобритания* – Policy paper on AI, 500 млн. фунтов, координатор EPSRC (Engineering and Physical Sciences Research Council)
- *Китай* – Next Generation Artificial Intelligence Development Plan
- *США* – развитие индустрией: глобальные компании и стартапы

- 1 Дифференциальные исчисления
Ньютон → Лейбниц (1677)
 - 2-ой закон Ньютона (механика)
 - Цикл Карно (двигатели)
 - Уравнения Навье–Стокса (процессы)
 - Уравнение Шрёдингера (квантовая механика, ядерная физика)
- 2 Компьютеры (1950→ ...)
 - Численные методы решения дифференциальных уравнений
 - Методы Монте-Карло

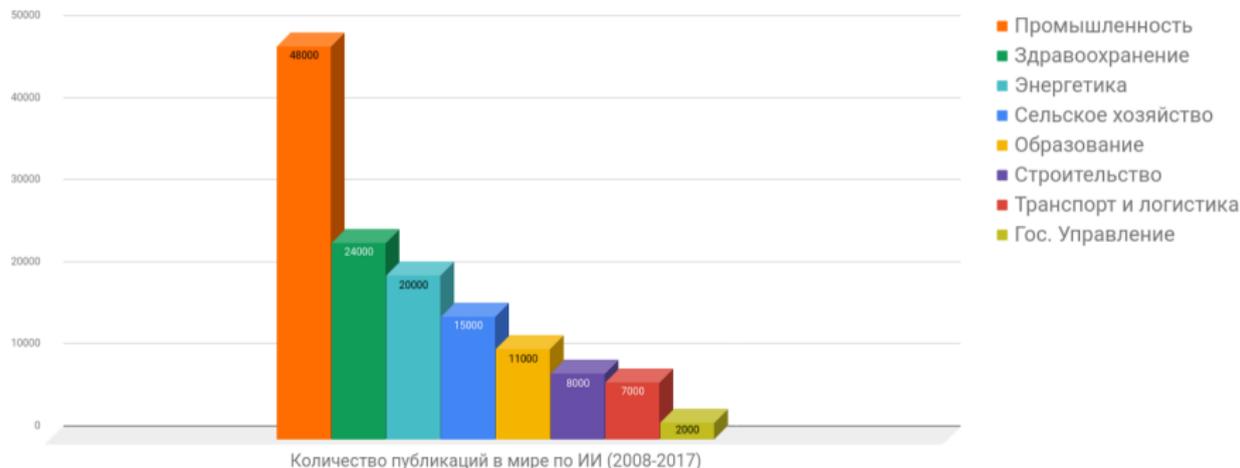
- ③ Большие данные (2010→ ...)
 - Сеть датчиков (смартфоны)
 - Экспериментальные установки (ускорители заряженных частиц)
 - Наблюдательные установки (телескопы)
- ④ Методы ИИ (2015→ ...)
 - Извлечение знаний
 - Автономизация технических устройств

Публикационная активность в мире



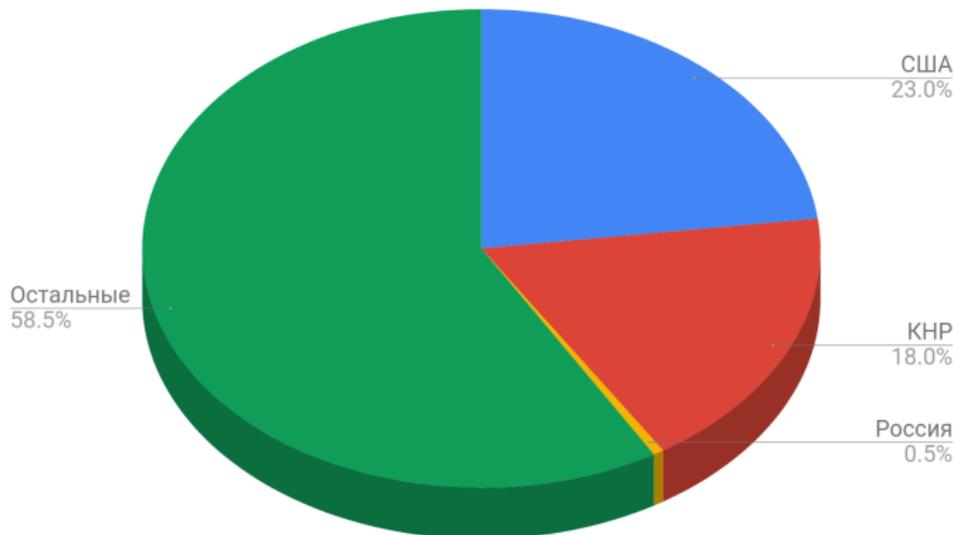
Публикационная активность в мире

Количество публикаций в мире по искусственному интеллекту в разрезе отраслей за 2008-2017 годы



Патентная активность в мире

Количество зарегистрированных мировых патентов по искусственному интеллекту за последние 10 лет составляет более 4,5 млн, при этом в России всего 20 881 патентов.



- По данным компании *IDC*, глобальные расходы на когнитивные системы и системы ИИ увеличиваются в среднем на 50% ежегодно, к 2021 году объем расходов достигнет \$57,6 млрд
- Объем целевых инвестиций на исследования и разработки в области ИИ в странах ЕС достигает 30 млрд.
- В США, по подсчетам *Bloomberg*, в настоящее время реализуется более 2600 стартапов в области ИИ, а к 2020 г. рынок интеллектуальных систем превысит \$10 млрд.



- САПР (включая моделирование)
- АСУП (производством)
- АСУТП (процессами)
- Роботизация средств производства



- Планирование маршрутов
- Управление потоками
- Роботизация транспортных средств



- Планирование и управление производством и распределением энергии
- Управление потреблением



- Автоматизация «первичного» диагностирования
- СППР для диагнозов, лечения и сопровождения
- Интеллектуальный анализ медицинских данных
- Медицинские роботы
- Прогноз эпидемий
- Генетический анализ



- Прогнозирование
- Выявление аномальных ситуаций
- Управление рисками
- Профессиональные банковские помощники



- Прогнозирование спроса
- Управление спросом
- Логистика



- Мониторинг (глобальный)
- Точечное земледелие
- Роботизация с/х техники
- Анализ и планирование потребления и производства: с/х продукции, потребления, техники



- Интеллектуальный анализ и прогнозирование рисков
- Антитерроризм



- Индивидуализация процесса обучения
- Онлайн обучение
- Прогнозирование потребностей
- Ассистенты



Умный город:

- Градостроительство
- Экология
- Транспорт
- Энергосбережение
- Безопасность



- Планирование
- СППР
- Роботы и коалиции



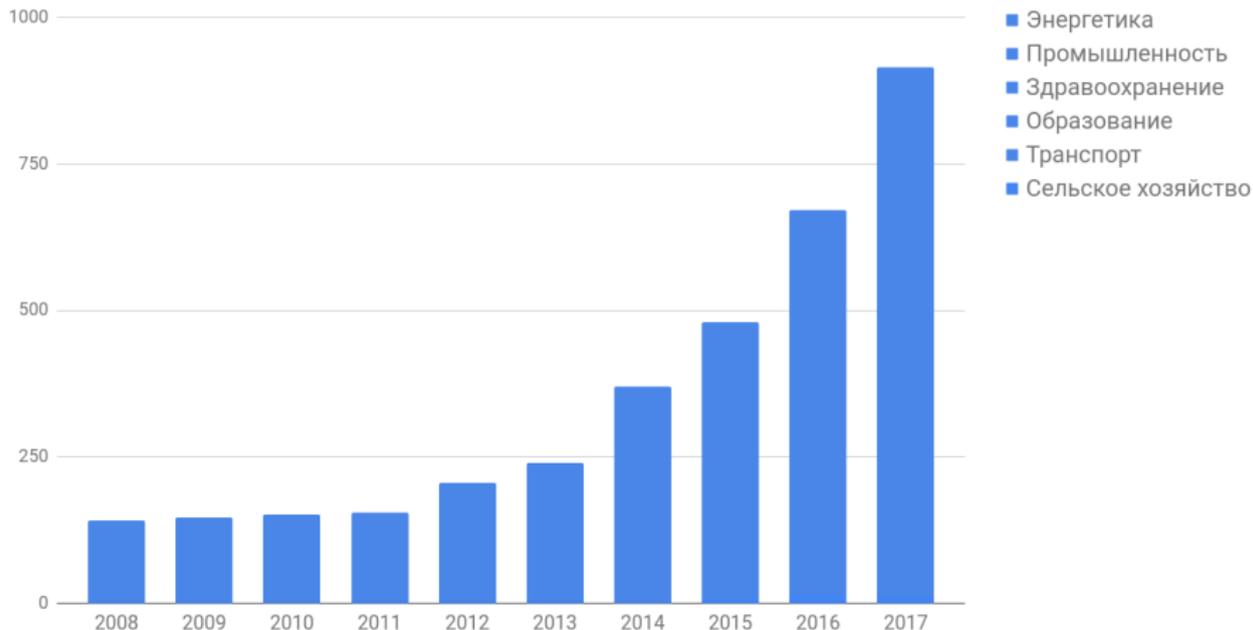
- ИАС различного назначения
- СРСЦ

Научные школы фундаментальных исследований:

- *Поспелов Д.А.* - ситуационное управление, экспертные системы, нечеткие системы, моделирование рассуждений
- *Вапник Н.В.* - теория машинного обучения
- *Журавлев Ю.И.* - теория распознавания образов
- *Осипов Г.С.* - интеллектуальные динамические системы, анализ естественного языка
- *Финн В.К.* - правдоподобный вывод, ДСМ-метод
- *Величковский Б.М.* - исследование сознания и внимания в психологии
- *Анохин К.В.* - исследование памяти в биологии
- *Золотова Г.А.* - модель коммутативной грамматики в лингвистике
- *Апресян Ю.Д.* - теория «Смысл \leftrightarrow текст»

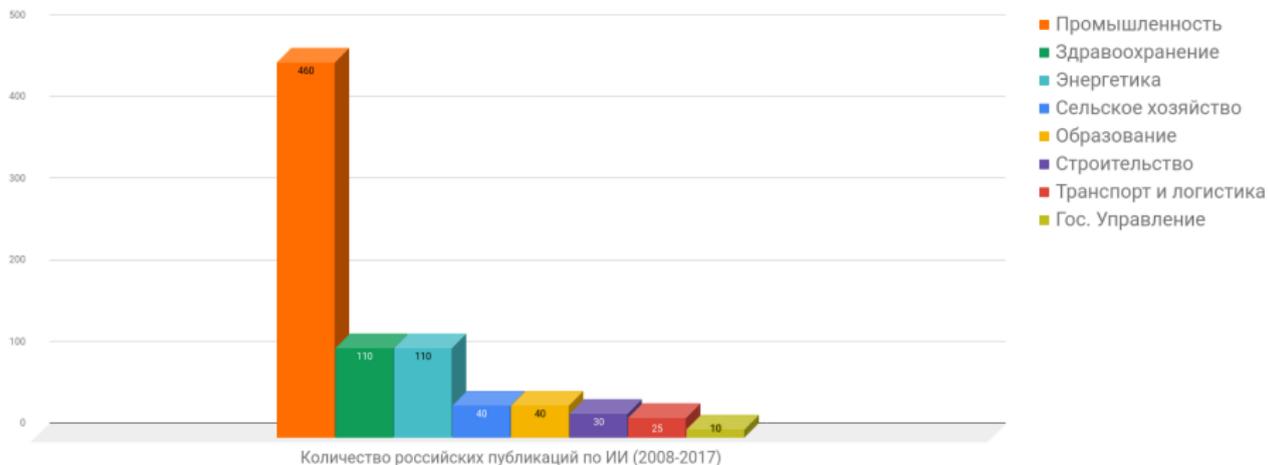
Российский задел: публикации

Рост числа публикаций по ИИ в России (по данным WoS)



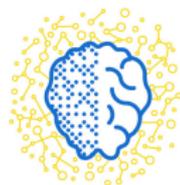
Российский задел: публикации

Количество российских публикаций по искусственному интеллекту в разрезе отраслей за 2008-2017 годы



Российский задел: технологии, инструменты, платформы

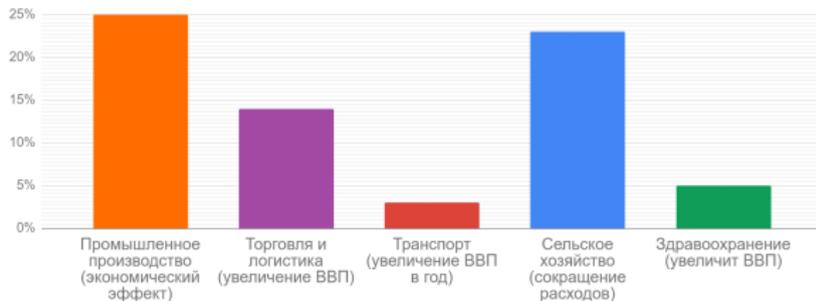
- Поисково-аналитическая система *Exactus* (ФИЦ ИУ РАН)
- Робот «Ника» (Сбербанк)
- Интеллектуальный ассистент *iPavlov* (МФТИ)
- Голосовой помощник «Алиса» (Яндекс)
- Беспилотные автомобили (Когнитивные технологии)
- Распознавание документов и машинный перевод (*АВВУУ*)
- Беспилотные авиационные системы (ГосНИИАС)
- Гиперспектральная съемка для сельского хозяйства (АгроДронГрупп)
- Анализ качества публикаций (Антиплагиат, Диссернет)



Влияние на российскую экономику

- *Промышленное производство.* Экономический эффект 15-30%
- *Торговля и логистика.* Применение технологий ИИ в торговле и логистике увеличит к 2030 их вклад в ВВП на 14%
- *Транспорт.* За счет применения технологий ИИ ВВП будет расти на 3% в год до 2030 года. Рост чистой занятости на 5% и выше
- *Сельское хозяйство.* Сокращение расходов на производство на 23%
- *Здравоохранение.* Увеличение продолжительности жизни, увеличит ВВП на 5%

Источники: по экспертным данным и в соответствии с «дорожными картами» НТИ по сквозной технологии ИИ



Цели программы:

- Формирование национальной стратегии в области ИИ, основанной на проведении фундаментальных исследований и прикладных разработок
- Создание передовых цифровых интеллектуальных технологий
- Широкое внедрение ИИ в различные отрасли цифровой экономики России

Мероприятия программы:

- 1 Развитие фундаментальных исследований в области искусственного интеллекта
- 2 Развитие базовых технологий искусственного интеллекта
- 3 Создание инструментов и аппаратно-программных средств искусственного интеллекта
- 4 Внедрение технологий искусственного интеллекта в различные сферы цифровой экономики
- 5 Подготовка кадров в области искусственного интеллекта

1. Развитие фундаментальных исследований в области искусственного интеллекта

Проведение исследований в таких областях как:

- Методы предобработки и интеллектуального анализа больших данных
- Формальные модели понимания естественного языка
- Модели коалиций интеллектуальных агентов и методы мультиагентного взаимодействия при решении групповых задач
- Методы машинного обучения и распознавания образов

2. Развитие базовых технологий искусственного интеллекта

Создание сквозных технологий искусственного интеллекта, в том числе:

- Технологии извлечения знаний из различных источников
- Технологии распознавания образов
- Технологии прогнозирования и поддержки принятия решений
- Технологии машинного обучения
- Технологии планирования и управления целенаправленным поведением в неструктурированных средах
- Технологии когнитивного анализа данных
- Технологии мультиагентного управления и диспетчирования ресурсов в распределенных системах

3. Создание инструментов и аппаратно-программных средств искусственного интеллекта

В рамках данного раздела будут разработаны аппаратно-программные средства, необходимые для реализации и внедрения технологий искусственного интеллекта, в том числе:

- Аппаратно-программные платформы (в том числе нейросетевые) для реализации методов и алгоритмов искусственного интеллекта
- Машины знаний и их операционные системы
- Репозитории данных для машинного обучения

4. Внедрение технологий искусственного интеллекта в различные сферы цифровой экономики

Будет проведен комплекс внедренческих работ, направленных на практическое применение технологий искусственного интеллекта в различных областях цифровой экономики страны, в том числе таких как:

- Промышленное производство
- Транспортные системы
- Энергетика
- Здравоохранение
- Банковский сектор
- Торговля и логистика
- Сельское хозяйство
- Национальная безопасность
- Образование
- Городская инфраструктура
- Государственное управление

5. Подготовка кадров в области искусственного интеллекта

В данном разделе предусматривается комплекс работ по:

- Развитию кадрового потенциала
- Созданию университетских программ по искусственному интеллекту
- Включению специальности «Искусственный интеллект» в номенклатуру специальностей ВАК

Экономические:

- Рост ВВП страны за счет внедрения технологий искусственного интеллекта в различные сферы цифровой экономики
- Повышение производительности труда в сфере производства, транспорта, логистики и обслуживания населения за счет внедрения новых технологий искусственного интеллекта
- Отношение объема экспорта наукоемкой продукции, созданной с использованием технологий искусственного интеллекта, к общему объему экспорта
- Экономический эффект от внедрения технологий искусственного интеллекта в различные сферы экономики России
- Число зарегистрированных патентов в области технологий ИИ, в том числе зарубежных

Научные и кадровые:

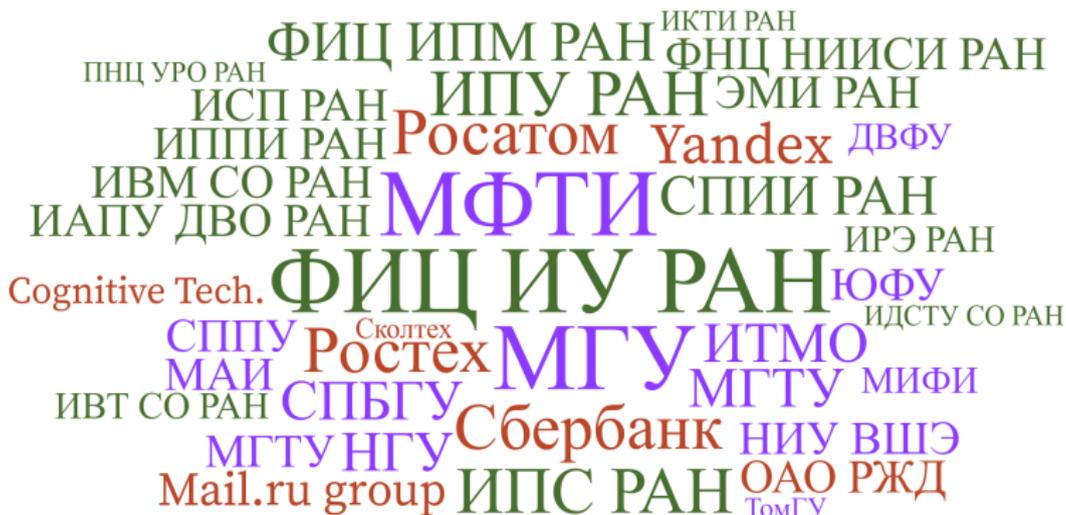
- Отношение числа работников, занятых в сфере R&D в области технологий искусственного интеллекта к общему числу работников, занятых в сфере производства, транспорта и обслуживания населения
- Количество защит кандидатских и докторских диссертаций в области ИИ
- Количество новых образовательных программ в области искусственного интеллекта, внедренных в образовательный процесс ВУЗов страны
- Количество научно-образовательных центров развития ИИ, включая сеть суперкомпьютерных центров
- Количество специалистов в области ИИ, подготовленных российскими учебными заведениями
- Количество международных конференций в области ИТ и искусственного интеллекта, проводимых в России
- Количество публикаций российских авторов в области ИИ, индексируемых в международных наукометрических базах

Предложения по организации выполнения программы

Заказчик-координатор: Министерство образования и науки

Заказчики: МПТ, МНР, МО, МСХ, Ростех, Росатом

Исполнители:



Легенда: академические организации, университеты, ведущие компании

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

 isokolov@ipiran.ru