

## **VIII Национальный Суперкомпьютерный ФОРУМ 2019**

Переславль-Залесский, Россия

Институт программных систем имени А.К. Айламазяна РАН

26-29 ноября 2019 года

### **Моделирование цифровой архитектуры умного города**

**О.Ю. Колесниченко<sup>1</sup>, Л.С. Мазелис<sup>2</sup>, А.Л. Мазелис<sup>2</sup>,  
Ю.Ю. Колесниченко<sup>3</sup>, И.Н. Григорьевский<sup>4</sup>, А.Ю. Сотник<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Институт социальных наук, ФГАОУ ВО «Первый Московский Государственный Медицинский Университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России, Москва;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», Владивосток;

<sup>3</sup>Uzgraph.ru, Москва;

<sup>4</sup>Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, Национальная Суперкомпьютерная Технологическая Платформа, Переславль-Залесский;

<sup>5</sup>ЗАО Фирма ЦВ «ПРОТЕК», Москва.

**Аннотация.** Более половины населения планеты живет в городах, а в условиях цифровой экономики города становятся «умными». Цифровое управление потоками Больших данных умного города требует суперкомпьютерных мощностей. В статье показано моделирование умного города с использованием схем логического искусственного интеллекта социального уровня и природоподобного распределения потоков данных. Для понимания приоритетов и актуальных тем, которые нужно закладывать в логические схемы, была применена API-социология – майнинг текстовых Больших данных из индексированных ресурсов Google в привязке к регионам России. Рассматривается пример Ярославской области. Город Переславль-Залесский может стать идеальной моделью для отработки новых шаблонов социального цифрового управления умным городом (модель «умный город-мозг») с использованием расположенного в городе суперкомпьютера в интересах развития цифровой экономики России.

**Ключевые слова:** текстовая аналитика, умный город, искусственный интеллект, цифровое управление.

По данным ООН более 55% мировой популяции живет в городах, а к 2050 году доля городского населения достигнет 70% [1]. Уже сегодня города становятся «умными» (Smart City), функционирование умного города базируется на сборе потоков Больших данных и кибернетическом управлении на основе данных с использованием алгоритмов искусственного интеллекта (ИИ). Норберт Винер, первым описавший кибернетику как науку, подчеркивал, что кибернетическое управление должно быть основано на человеческих ценностях [2].

Чтобы понять, какими могут быть группы тематик и проблем, актуальных с точки зрения управления городским социумом на современном этапе, мы использовали данные, собранные методом API-социологии через доступ к глобальной поисковой системе Google. Для майнинга текстовых Больших данных во Владивостокском государственном университете экономики и сервиса было разработано специальное программное обеспечение. Проанализированы разные ключевые слова (всего 115) в привязке к названию регионов России. Использован частотный морфологический метод аналитики текстовых Больших данных. В статье мы подробно рассмотрим данные, полученные для Ярославской области. Также были исследованы открытые статистические данные по

Ярославской области и городу Переславль-Залесский (сайты [www.gks.ru](http://www.gks.ru), <https://admpereslavl.ru/strategiya-razvitiya>).

Общий региональный анализ по России показал, что упоминание новых цифровых технологий в открытых текстах, индексируемых Google, имеет тенденцию убывания по мере удаления того или иного региона от центра страны (Москвы). При создании цифровой архитектуры умного города для российских регионов необходимо учитывать популярность у россиян айфонов Apple и пластиковых карт МИР. Среди часто упоминаемых ключевых слов встречаются связанные с рынком труда, покупательской способностью, пенсионным обеспечением, здравоохранением, отоплением и цифровыми технологиями (рис. 1).

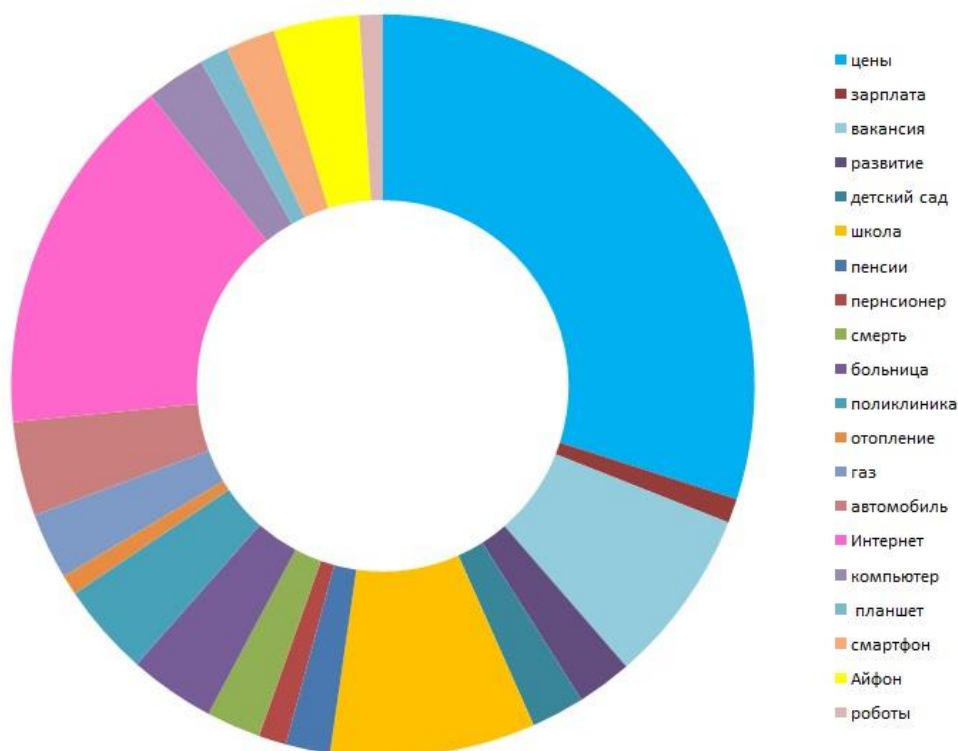


Рис. 1. Часто упоминаемые ключевые слова в привязке к Ярославской области по результатам майнинга с использованием Google API.



Рис. 2. Выбранные приоритеты стратегического развития города Переславль-Залесский, обозначенные как правила для логического ИИ социального уровня.

На рис. 2. показаны выбранные нами приоритеты стратегического развития города, заявленные на официальном сайте администрации Переславля-Залесского. Обозначенные приоритеты в целом совпадают с результатами текстовой аналитики по области. Мы использовали данные текстовой аналитики и приоритеты развития для моделирования умного города, сделав их основными правилами (rules 1-5) в разрабатываемой нами схеме логического ИИ социального уровня.

На рис. 3 представлены комплексные логические схемы ИИ социального уровня, где городское население разделено на возрастные группы. Для каждой из четырех групп (молодое поколение, работающие, предпенсионная группа и пенсионеры) построено отдельно умное пространство с акцентами в приоритетах.

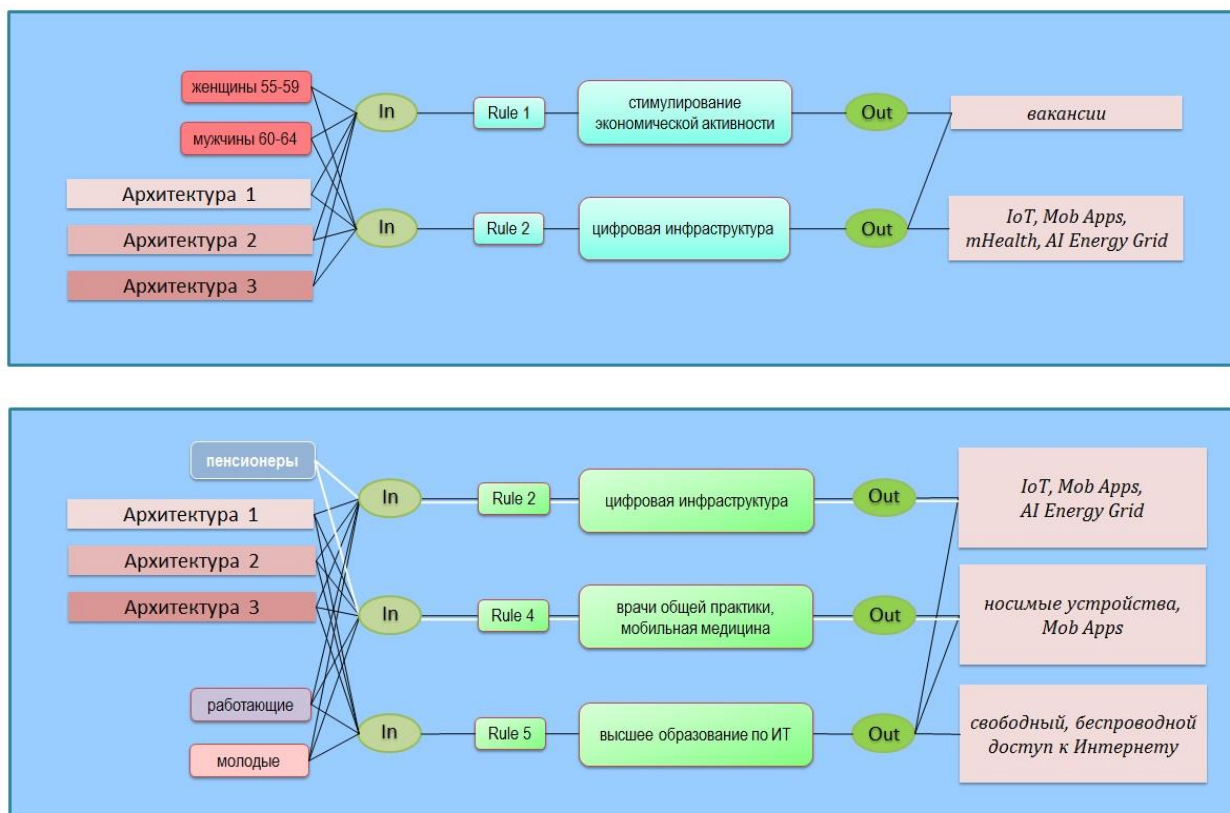


Рис. 3. Комплексные логические схемы ИИ социального уровня для разных групп городского населения.

В комплексные логические схемы включаются тематические архитектуры, каждая из которых отражает в цифровом контуре умного города ту или иную сферу экономики. Например, мы представляем архитектуры «Экономический рост умного города» и «Здравоохранение умного города» (рис. 4 и 5). Данные архитектуры связывают основные проблемы выбранной сферы с инновационными технологическими решениями. Такой подход в моделировании умного города является критически важным, так как продумывается конкретное применение новых технологий (Интернет вещей, цифровые сенсорные платформы, блокчейн, умные grids, мобильные приложения и т.д.) для решения традиционных социальных проблем населения.

Развивать цифровую инфраструктуру умного города, «скелетом» которого служит Интернет вещей, нужно на основе природоподобных подходов, позволяющих избежать комбинаторного «взрыва». Лучшей моделью для этого является таламус – структура головного мозга, выполняющая функцию «реле». Таламус перенаправляет всю сенсорную или двигательную информацию, поступающую в головной мозг, в разные отделы коры головного мозга. В природе устроено так, что информация перенаправляется «реле» в трех видах. Это называют функциональными различиями ядер таламуса: specific relay –

отдельные специфические потоки информации (сырая информация); association relay – потоки ассоциативной информации (обработанная информация из разных источников, ассоциированная одна с другой); diffuse-projection – диффузная информация (информация от множества неспецифических источников) [3].

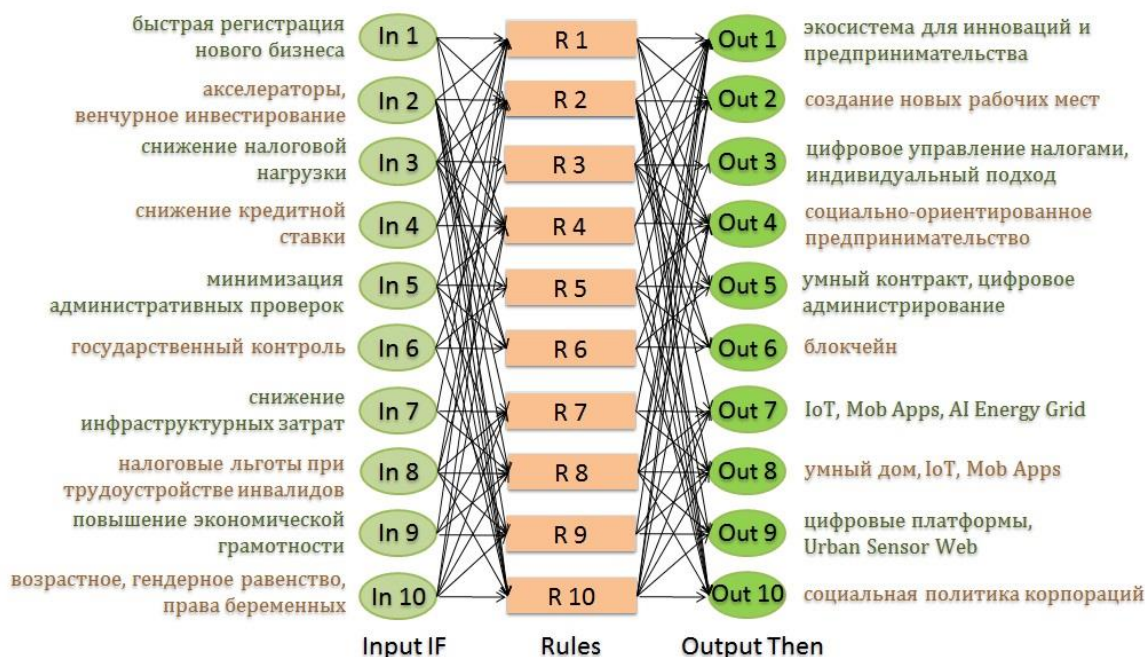


Рис. 4. Архитектура «Экономический рост умного города» для комплексной логической схемы III социального уровня.

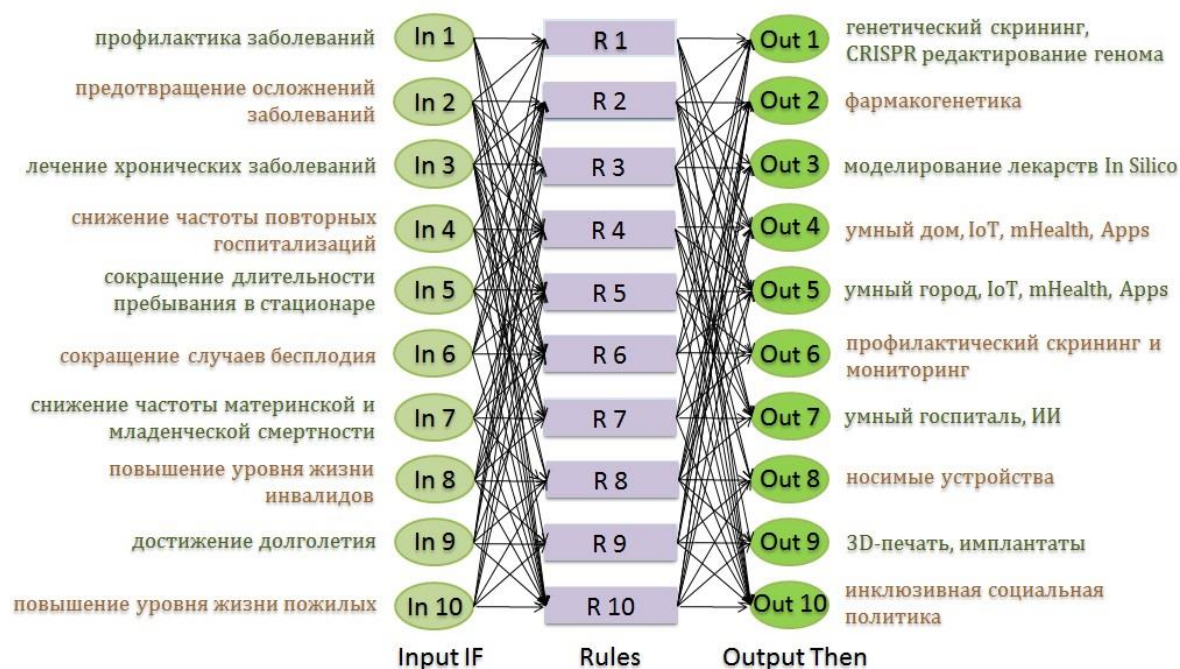


Рис. 5. Архитектура «Здравоохранение умного города» для комплексной логической схемы III социального уровня.

На рис. 6 представлена схема возможной организации умного города на базе Переславля-Залесского, имеющего суперкомпьютерный вычислительный центр. Потоки городской информации, поступающие в суперкомпьютер и выходящие из него, должны быть распределены на три вида природоподобным способом:

- потоки персонализированной информации от горожан (специфические ретрансляционные пути, specific relay);

- потоки аналитической информации по секторам инфраструктуры (ассоциативные ретрансляционные пути переработанной информации, association relay);
- комплексная регуляция и аналитика Больших данных от сетей городского Интернета вещей (диффузно-проекторные пути мультиинформационных потоков, diffuse-projection).

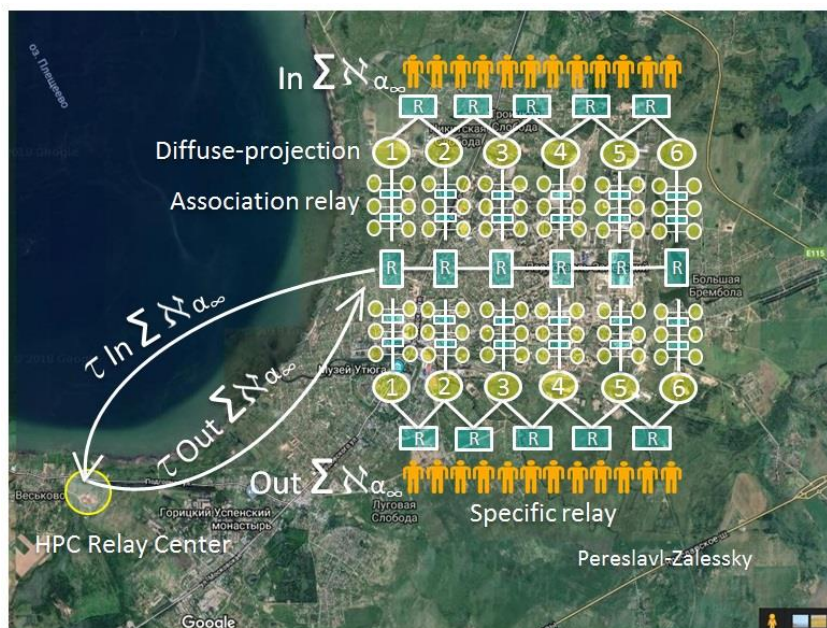


Рис. 6. Карта города Переславля-Залесского (карта Google), схематичное изображение цифровой организации «умного города».

Управление городскими цифровыми потоками требует суперкомпьютерных мощностей. Город Переславль-Залесский Ярославской области может рассматриваться как идеальная модель для отработки новых шаблонов социального цифрового управления умным городом (модель «умный город-мозг») с использованием расположенного в городе суперкомпьютера на базе Института программных систем РАН.

### Список литературы

- [1] 68% of the world population projected to live in urban areas by 2050. UN Department of Economic and Social Affairs 2018. <https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html> (accessed June 5, 2019).
- [2] Wiener N. Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine. Paris, (Hermann & Cie) & Camb. MIT Press 1948.
- [3] Melchitzky D.S., Lewis D.A. Functional Neuroanatomy. In: Sadock B.J., Sadock V.A., Ruiz P., ed. Kaplan & Sadock's Comprehensive Textbook of Psychiatry, I. USA: Wolters Kluwer & Lippincott Williams & Wilkins, 2009: 5–42.