



# ЮБИТВИН

**Цифровой полигон  
для разработки и тестирования  
телекоммуникационных  
систем с библиотеками  
моделей Искусственного  
Интеллекта**

# Цифровой полигон для разработки и тестирования телекоммуникационных систем с библиотеками моделей Искусственного Интеллекта

## Технология «Цифровых Двойников»

Применение технологии «Цифровых Двойников» стало основой для разработки сложных систем во всех современных областях промышленности. Опыт показывает, что внедрение «Цифрового Двойника» уже на стадии проектирования позволит существенно экономить время разработки, сокращать затраты, обеспечить всестороннюю верификацию и создать универсальный механизм контроля, действующий на протяжении всего срока жизни изделия.

Следующим стратегическим шагом технологического развития становится интеграция «Цифрового Двойника» с обученными моделями на базе Искусственного Интеллекта (ИИ), что делает моделирование более гибким и точным, одновременно повышая эффективность обучения моделей ИИ.

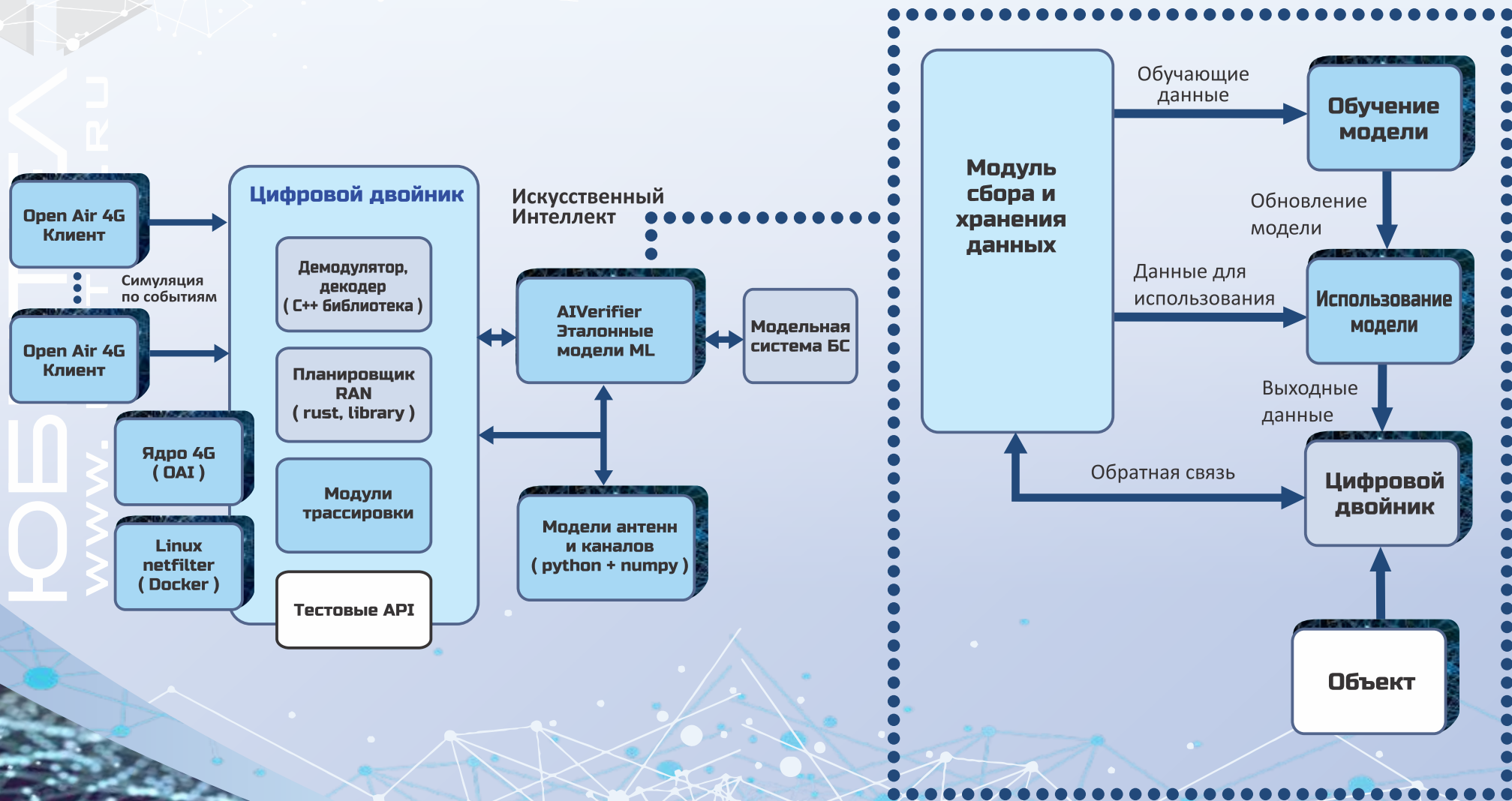
## ЮБИТВИН – Цифровой Полигон и Цифровой двойник с Искусственным Интеллектом:

При помощи средств, разработанных компанией ООО «ЮбиТел», реализуется цифровой полигон «ЮБИТВИН», который эффективно решает весь комплекс задач создания «Цифровых Двойников» и тестового окружения, интегрированного со средствами контроля на базе технологии Искусственного Интеллекта.

## Цифровой полигон состоит из следующих модулей:

- «СТЕНД ТЕСТИРОВАНИЯ» создан на базе платформы моделирования/прототипирования телекоммуникационных систем «ЮБИСИМ», который обеспечивает имитацию реального окружения разрабатываемого оборудования на физическом, канальном, сетевом уровне и уровне приложений и предоставит все средства контроля над кодом ПО.
- «Цифровой двойник оборудования» представляет собой специально разработанный программный продукт, состоящий из функциональных модулей, имитирующих работу объекта с заданной точностью в относительном времени.

# Цифровой Полигон



## Алгоритм построения Цифрового Двойника (на примере Базовой станции LTE)

- 1) Декомпозиция разработанного программного кода.
- 2) Разработка универсального технологического API для каждого функционального блока.
- 3) Сборка прототипа оборудования на базе симулятора «ЮБИСИМ», где функциональные блоки «склеены» с помощью высокоуровневого кода на python.
- 4) Интеграция моделей физического и канального уровней.
- 5) Сборка и отладка Макета (прототипа Цифрового Двойника) оборудования.
- 6) Создание и подключение эмуляции клиентов, для проведения функциональных тестов.
- 7) Определение правил верификации каждого нового разрабатываемого программного модуля путем его моделирования и интеграции с существующим стендом.
- 8) Разработка или Адаптация модуля аналитики на базе объектов Библиотек ИИ «ЮБИСИМ» и обучение моделей.
- 9) Интеграция Цифрового Двойника с Прототипом с применением модуля аналитики AI Verifier.

### Модуль Аналитики и Обучения на основе Искусственного Интеллекта

При помощи библиотек моделей Искусственного Интеллекта, интегрированных с платформой моделирования разработан модуль Аналитики «AI Verifier», решающий следующие задачи:

- Корреляция и Аналитика Данных, получаемых от Цифрового Двойника и модельной системы;
- Предиктивная аналитика и обнаружение скрытых проблем на ранней стадии;
- Обработка больших объемов данных и построение жизненного цикла поведения цифрового объекта;
- Верификация работоспособности ЦД с применением различных шаблонов и сценариев, созданных на стадии обучения.

## Прикладные задачи, решаемые при помощи Цифрового Двойника на этапе разработки и проектирования оборудования LTE:

- Выявление на ранней стадии скрытых проблем совместимости ПО, и случаев деградации целевых характеристик и работоспособности кода;
- Обеспечение возможности реконструкции проблемных сценариев в режиме эмуляции при возникновении ошибок в процессе эксплуатации.

## Применение Технологий Искусственного Интеллекта.

В перспективе для разрабатываемого оборудования 5G на основе стандартов 3GPP Версии 17 и выше, технологии Искусственного Интеллекта используются для решения следующих задач:

- Контроль и оптимизация радиоресурсов;
- Улучшение энергоэффективности и позиционирования;
- Оптимизация механизмов мобильности;
- Управление лучом.

Последующее развитие 3GPP стандартов мобильной связи и переход к архитектуре 6G постулирует, что каждый физический объект или система, подключенный к инфокоммуникационным ресурсам, будут иметь своих Цифровых Двойников.

Эти стратегические задачи разработки могут быть решены на базе разработок ООО «ЮбиТел».

## Цифровой полигон ЮБИТВИН

Вывод на рынок данной платформы решает комплекс стратегических задач, а именно:

- Обеспечение Российских разработчиков инновационными средствами производства;
- Создание единых библиотек объектов, включая Нейросети, для моделирования промышленных прототипов телекоммуникационного оборудования;
- Внедрение единых отраслевых инструментов и алгоритмов промышленного проектирования телекоммуникационных систем.

*Эти стратегические задачи разработки могут быть решены на базе разработок компании ООО «ЮбиТел»*

## О компании

Компания ЮбиТел уже более 20 лет успешно работает на российском рынке беспроводных технологий 4G/LTE, 5G, IIoT, WI-FI 5-7. Сотрудники компании ЮбиТел имеют широчайший опыт разработки в интересах корпоративных заказчиков программной и аппаратной частей систем связи 3GPP, IEEE, включая всевозможные кастомные решения. Компания ЮбиТел разработала и успешно применяет в своих работах собственный программный комплекс ЮБИСИМ моделирования сетей связи системного уровня (System Level Simulator), который является уникальным и единственным в России полностью откалиброванным по сценариям 3GPP. Компания ЮбиТел совместно с отраслевыми университетами России проводит научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области сетевых, мобильных и беспроводных технологий, в том числе и самых современных и инновационных, таких как IoT - Интернет вещей.

## Направления деятельности Консалтинг

- Анализ возможностей применения новых технологий, моделирование, оценка уровня стандартизации;
- Заказные разработки в области 4G/LTE, 5G, IIoT, WI-FI 5-7;
- Сопровождение R&D, включая подготовку вкладов в стандарты IEEE и 3GPP.

## Разработка промышленных прототипов и заказных систем

- Разработка систем эмуляции и моделирования для беспроводных сетей 4G, 5G и 5G+/Индустриального IIoT стандартов 3GPP и IEEE;
- Разработка моделей «цифровых двойников» для существующих и новых технологий связи;
- Исследования и работы в областях Нейросетей и Искусственного Интеллекта.

ООО «ЮбиТел» г. Санкт-Петербург ул. Чапаева д. 9. Тел.: +7 812 600 79 20