

Воробьев Александр Михайлович

соискатель, доцент

Кайсин Алексей Егорович

канд. техн. наук, и.о. декана

ФГБОУ ВО «Ижевский государственный
технический университет им. М.Т. Калашникова»
г. Ижевск, Удмуртская Республика

DOI 10.21661/r-574904

РАСШИРЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОЦЕССАХ ТЕЛЕКОМ-ОПЕРАТОРА

***Аннотация:** в статье приводится обзор дополнительных возможностей применения искусственного интеллекта (ИИ) в производственных процессах операторов сотовой связи. Описывается использование ИИ в бизнес-процессах телекома в функциях планирования, строительства, энергетики, информационной безопасности и эксплуатации сетевых элементов.*

***Ключевые слова:** искусственный интеллект, планирование базовых станций, управление сетевым трафиком, строительство сети, приемка в эксплуатацию, обслуживание оборудования, устранение неисправностей, логистика, энергопотребление, кибербезопасность, новые услуги и продукты.*

Искусственный интеллект (ИИ) – это технология, которая позволяет системе, машине или компьютеру выполнять задачи, требующие разумного мышления, то есть имитировать поведение человека для постепенного обучения с использованием полученной информации и для решения конкретных вопросов.

Рассмотрим расширенные возможности применения ИИ в процессах операторов сотовой связи. В части *оптимизации размещения базовых станций* ИИ может анализировать сигнальные помехи и определять их источники, что позволяет

оптимизировать настройки базовых станций для улучшения качества связи. Алгоритмы ИИ могут автоматизировать процессы настройки параметров базовых станций, такие как частотные каналы и мощность сигнала, чтобы оптимизировать энергопотребление и улучшить качество связи в режиме реального времени. С помощью ИИ можно создавать модели и симуляции для изучения влияния различных факторов на работу сети, таких как изменение ландшафта или новые строительные проекты. Методы анализа больших данных и ИИ могут использоваться для изучения поведения пользователей, что помогает адаптировать сеть к пиковым нагрузкам и оптимизировать маршрутизацию трафика.

В направлении *управления сетевым трафиком* технологии искусственного интеллекта могут автоматически администрировать приоритеты трафика, обеспечивая более важным приложениям (например, видеозвонки, экстренные службы) более высокую пропускную способность. ИИ может настраивать параметры сети для поддержания высокого уровня QoS, анализируя поток данных и адаптируя регулирования трафика, чтобы минимизировать задержки, джиттер и потери данных. ИИ способен управлять энергопотреблением базовых станций, регулируя их активность в зависимости от объема трафика и тем самым снижая эксплуатационные расходы.

При строительстве сети ИИ способен спрогнозировать сроки завершения работ по каждому объекту на основании анализа рисков, мониторинга прогресса строительства и привлечённой подрядной организации, а также мониторинга KPI – отслеживание ключевых показателей эффективности для оценки результатов с последующей автоматизации отчётности с визуализацией на дашбордах. ИИ можно использовать при взаимодействии с подрядчиками, инженерами и руководителями проектов для оперативного принятия решений при отклонении от KPI, а при финансовом закрытии работ – проводить анализ видов и стоимостей фактически выполненных работ для оптимизации бюджетных моделей объектов строительства. В целом это позволяет анализировать данные операционного потока строительства и готовить управленческую аналитику для оптимизации процессов, поиска узких мест, задержек и перегрузок, создания равномерного распределения нагрузки на имеющиеся ресурсы.

Приемка в эксплуатацию построенных объектов путем оптимизации тестирования сети: ИИ может помочь в автоматизации процесса тестирования сети, обеспечивая оптимальное размещение всех компонентов и проверяя их корректность работы в реальном времени, а также проводить анализ данных в реальном времени: обработка данных, получаемых в реальном времени от тестового оборудования, с использованием ИИ позволяет оперативно реагировать на отклонения и принимать исправительные действия, сокращая время на устранение выявленных недостатков.

Предиктивное обслуживание оборудования на основе выявления аномалий в работе оборудования: ИИ может обнаруживать необычные или аномальные поведения в работе сетевого оборудования, что может быть признаком надвигающейся неисправности, предсказывать возможные проблемы, что позволяет техническому персоналу выполнять профилактические работы до того, как неисправности повлияют на обслуживание клиентов, минимизируя время простоя сети.

ИИ способен автоматически генерировать отчеты о состоянии оборудования и диагностические рекомендации, позволяя техническим специалистам быстро принимать обоснованные решения.

Мониторинг жизненного цикла оборудования при помощи ИИ может помочь отслеживать срок службы оборудования и делать долгосрочные прогнозы необходимости замены, что помогает в планировании бюджета и закупок. Благодаря продвинутым алгоритмам ИИ может автоматически предлагать наилучшие решения для устранения выявленных неисправностей или даже самостоятельно выполнять корректирующие действия в сети.

ИИ может помочь распределять задачи между инженерами при оптимизации процессов технической поддержки, выдавая на основании диагностической информации приоритеты и предлагая решения, что ускоряет процесс устранения неисправностей.

Обучение модели на прошлых инцидентах при использовании исторических данных, чтобы улучшать алгоритмы выявления и исправления неисправностей, что способствует более эффективному управлению сетью.

Разработка сетевых инфраструктур с возможностями самовосстановления с использованием ИИ позволяет минимизировать вмешательство человека, автоматически корректируя работу сети после обнаружения неисправностей.

Управление запасами оборудования и прогнозирование потребности по направлению оптимизации цепочек поставок возможно благодаря анализу данных о поставщиках и логистике с целью оптимизации цепочек поставок и сокращения времени доставки и стоимости, а также для повышения гибкости всей системы снабжения.

Используя машинное обучение, ИИ может классифицировать оборудование по различным характеристикам и находить на складе аналоги или взаимозаменяемые единицы. Такие системы могут анализировать спецификации, технические данные и историю заказов для выявления наиболее подходящих альтернатив. Системы ИИ могут автоматически резервировать необходимое оборудование для сборки комплектов на базе текущих потребностей и доступности. Это возможно благодаря интеграции ИИ с системами управления запасами и использованием алгоритмов оптимизации, которые учитывают приоритеты, сроки поставок и наличие на складе.

Разработка *энергосберегающей* инфраструктуры: ИИ может способствовать проектированию и развертыванию новых сетевых инфраструктур, которые заранее оптимизированы для минимального энергопотребления через использование возобновляемых источников энергии или современные энергоэффективные технологии. Анализ и аудит энергопотребления посредством ИИ позволяет определять энергоэффективность сетевых систем, помогая выявлять источники чрезмерного потребления энергии и предлагая стратегии экономии. Также ИИ может поддерживать интеграцию локальных возобновляемых источников энергии, таких как солнечные панели, управляя гибкостью питания сетевой инфраструктуры.

Использование ИИ для рационального размещения антенных и других сетевых компонентов может снизить потери энергии благодаря более эффективному охвату и уменьшению необходимости в усилителях сигнала.

Кибербезопасность и анализ уязвимостей под управлением ИИ позволяет выявлять и предсказывать проблемы в системах оператора путем анализа кода и конфигураций, что способствует раннему устранению потенциальных угроз.

Интеллектуальные системы могут обрабатывать обращения клиентов, связанные с безопасностью, и автоматически предлагать решения, тем самым быстрее устраняя проблемы и снижая нагрузку на службу поддержки. ИИ может способствовать улучшению методов шифрования данных благодаря использованию более устойчивых алгоритмов, противостоящих новым методам атаки.

Разработка новых услуг и продуктов – это чат-боты и сервисные роботы, разработанные с использованием ИИ, могут автоматически отвечать на вопросы клиентов, обрабатывать запросы и предоставлять поддержку в режиме 24/7, улучшая качество обслуживания. В финансовом секторе и бизнес-аналитике ИИ используется для анализа больших объемов данных и предсказания тенденций, что помогает компаниям принимать обоснованные решения и разрабатывать новые стратегии. Генеративные модели ИИ могут помогать создавать тексты, статьи, сценарии, а также искусство и музыку, вдохновляя креативные индустрии на разработку новых форматов контента.

В автомобильной промышленности ИИ применяется для разработки беспилотных автомобилей, которые могут безопасно перемещаться без участия водителя, анализируя дорожную обстановку в реальном времени.

Перечисленные выше примеры далеко не полный перечень потенциальных возможностей искусственного интеллекта, которые находят применение систем ИИ в производственных процессах операторов сотовой связи, и в будущем этот перечень будет только расширяться.

Список литературы

1. Альманах «Искусственный интеллект»: аналитический сборник. – 2024. – №13 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.aireport.ru/> (дата обращения: 22.04.2025).

2. Сергиенко Я.В. Искусственный интеллект в России – 2023: тренды и перспективы / Я.В. Сергиенко // Аналитический отчет, Яков и Партнеры x Яндекс. – М., 2023 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yakovpartners.ru/> (дата обращения: 22.04.2025).