



## Кейсодатель:

АО «ЕВРАЗ» — ведущая вертикально интегрированная металлургическая и горнодобывающая компания, активно внедряющая цифровые технологии для повышения эффективности и качества производственных процессов.

## Введение

В последние годы горнодобывающая промышленность сталкивается с рядом вызовов, включая необходимость повышения производительности, обеспечения безопасности труда и сокращения влияния человеческого фактора на процессы добычи. Одним из перспективных направлений решения этих задач является внедрение автоматизации и беспилотных технологий в управление карьерной и шахтной техникой.

ЕВРАЗ активно занимается цифровизацией своих предприятий. Так, на **Шерегешской шахте**, расположенной в Кемеровской области, реализована масштабная цифровизация: внедрена беспроводная сеть стандарта LTE, система позиционирования техники и технологическая радиосвязь. Это позволило повысить безопасность и эффективность горных работ, обеспечив стабильную добычу **от 4,8 до 5 млн тонн сырой руды в год**. Однако управление техникой при добыче руды по-прежнему осуществляется водителем. Переход к беспилотному управлению техникой, когда оператор находится на поверхности, позволит значительно снизить риски для здоровья работников и повысить эффективность добычи.

## Проблематика

Традиционные методы управления горнодобывающей техникой сопряжены с рядом проблем. Работа в подземных условиях связана с повышенной опасностью: обвалы, газовые выбросы, пылевые взрывы и другие факторы представляют серьезную угрозу для жизни и здоровья шахтеров. Кроме того, управление техникой в шахте требует высокой квалификации и точности, а влияние человеческого фактора может приводить к снижению общей эффективности добычи и снижению безопасности.

Внедрение беспилотных технологий управления техникой при добыче руды позволит:

- **Повысить безопасность труда:** операторы будут находиться на поверхности, что исключит их непосредственное присутствие в опасных зонах.

- **Обеспечить стабильность и предсказуемость работы:** автоматизированные системы управления техникой позволят снизить влияние человеческого фактора и повысить точность выполнения задач, что приведет к более равномерной загрузке производственных мощностей.

Однако внедрение таких технологий требует решения ряда технических и организационных задач, включая разработку надежных систем дистанционного управления, обеспечение стабильной связи в подземных условиях и адаптацию существующей инфраструктуры.

### Техническое задание

Необходимо разработать проект по внедрению беспилотного управления горнодобывающей техникой на **Шерегешской шахте** с учетом ее технологических и инфраструктурных особенностей, а именно:

1. **Изучить** специфику добычи руды на Шерегешской шахте, определить используемую технику (например, буровые установки, погрузочные машины, самосвалы), их характеристики и возможные ограничения для автоматизации.
2. **Исследовать** существующие технологии беспилотного управления карьерной и шахтной техникой, включая системы дистанционного управления, автоматизированную навигацию и сенсорные технологии.
3. **Предложить** концепцию системы дистанционного управления техникой, включая:
  - Технические требования к оборудованию и программному обеспечению.
  - Способы передачи данных и обеспечение стабильной связи в подземных условиях.
  - Механизмы контроля за передвижением и работой беспилотной техники.
4. **Разработать** план тестирования беспилотной системы на одном из участков Шерегешской шахты:
  - Определить, с какой техники можно начать тестирование (например, беспилотные погрузчики или транспортные машины).
  - Описать основные этапы тестирования и проверки работоспособности системы.
  - Рассчитать, как предложенная система повлияет на объем добычи и производительность.
5. **Оценить** возможные трудности внедрения проекта:
  - Какие дополнительные технологии или изменения в инфраструктуре могут потребоваться?
  - Как будет организовано взаимодействие операторов с беспилотной техникой?
  - Какие риски могут возникнуть при переходе к беспилотному управлению?

### Справка

Автоматизация и внедрение беспилотных технологий в горнодобывающей промышленности являются глобальными трендами. Такие компании, как Caterpillar, Komatsu и Hitachi, уже активно разрабатывают беспилотные карьерные самосвалы и

буровые установки. В России подобные технологии тестируются на отдельных предприятиях, но пока не получили массового распространения. Искусственный интеллект и автоматизированные системы управления техникой позволяют оптимизировать добычу, минимизировать простои и повысить безопасность работников.

Для успешной реализации подобных проектов необходимо учитывать специфику каждого предприятия, адаптировать технологии под конкретные условия эксплуатации и разрабатывать удобные интерфейсы для операторов.