

**ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ С КАМЕР ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ
И РАСПОЗНАВАНИЕ ОБРАЗОВ ПРОИСХОДЯЩИХ СОБЫТИЙ
НА НЕФТЕПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ СТАНЦИЯХ**

А. Д. ЛЕБЕДЬ, В. И. МАТВЕЕВ, канд. техн. наук, доц. М. В. ТЕРЕНТЬЕВА

*Ухтинский государственный технический университет,
Ухта, Россия*

Обработка сигнала с камер видеонаблюдения представляет собой многоуровневый процесс трансформации визуальных данных в структурированную машиночитаемую информацию. Особенно важную роль она играет на таких стратегических объектах, как нефтеперекачивающие станции.

Ключевой задачей компьютерного зрения является детектирование и классификация объектов. Решение данной задачи базируется на применении алгоритмов, способных выделять значимые области изображения и идентифицировать принадлежность этих областей к заданным классам. В современных системах данная функция эффективно реализуется с помощью свёрточных нейронных сетей, обученных на обширных размеченных датасетах.

Далее идёт трекинг – отслеживание траектории перемещения обнаруженных объектов в пространственно-временном континууме. Это позволяет присвоить каждому объекту уникальный идентификатор и анализировать его поведение во времени.

Высокоуровневый анализ, заключающийся в распознавании действий и событий, требует интерпретации последовательности изменений положения и состояния объектов. Для моделирования временных зависимостей используются архитектуры рекуррентных нейронных сетей, а также трёхмерные свёрточные сети, способные анализировать пространственные и временные параметры одновременно.

Традиционные системы видеонаблюдения, основанные на пассивной записи и визуальном контроле оператором, не способны обеспечить требуемый уровень безопасности из-за человеческого фактора и больших территорий. Машинное же зрение позволяет автоматически выявлять угрозы в реальном времени.

Практическое применение технологии охватывает три ключевых направления: в области физической безопасности система решает задачи автоматического обнаружения вторжения, контроля доступа через распознавание номерных знаков и мониторинга действий персонала. Для промышленной безопасности осуществляется автоматический контроль средств индивидуальной защиты и детекция опасных действий. В технологической сфере машинное зрение используется для раннего обнаружения утечек углеводородов с помощью тепловизоров, выявления возгораний и мониторинга состояния инфраструктуры.

Дальнейшее развитие технологии связано с внедрением предиктивной аналитики, интеграцией с беспилотными летательными аппаратами и созданием комплексных цифровых двойников объектов.