

**Система автоматической  
идентификации маркировки на  
основе компьютерного  
анализа изображений с  
управляемых видеокамер**



# Актуальность и цель проекта

Существующие системы автоматической идентификации (САИ) в сложных условиях конкретного производства не могут дать качественные снимки маркированных объектов. Иногда местоположение продукции точно не известно либо она находится на большом расстоянии от видеокамеры, что ведет к понижению достоверности распознавания продукции. В связи с этим разработка и внедрение новых методик в данной области, является **актуальной**.

**Целью** проекта является повышение достоверности и оперативности контроля продукции на промышленных предприятиях на основе внедрения инновационной методики и системы автоматической идентификации, обеспечивающих качественный рост эффективности процессов на предприятии.

# План реализации проекта

1) Анализ методов, алгоритмов и систем (**выполнено**);

2) Формирование методики автоматического распознавания образов;

3) Анализ условий рассматриваемого производства;

4) Разработка системы автоматической идентификации;

5) Тестирование и отладка разработанной системы;

6) Настройка и внедрение разработанной системы на предприятия области.

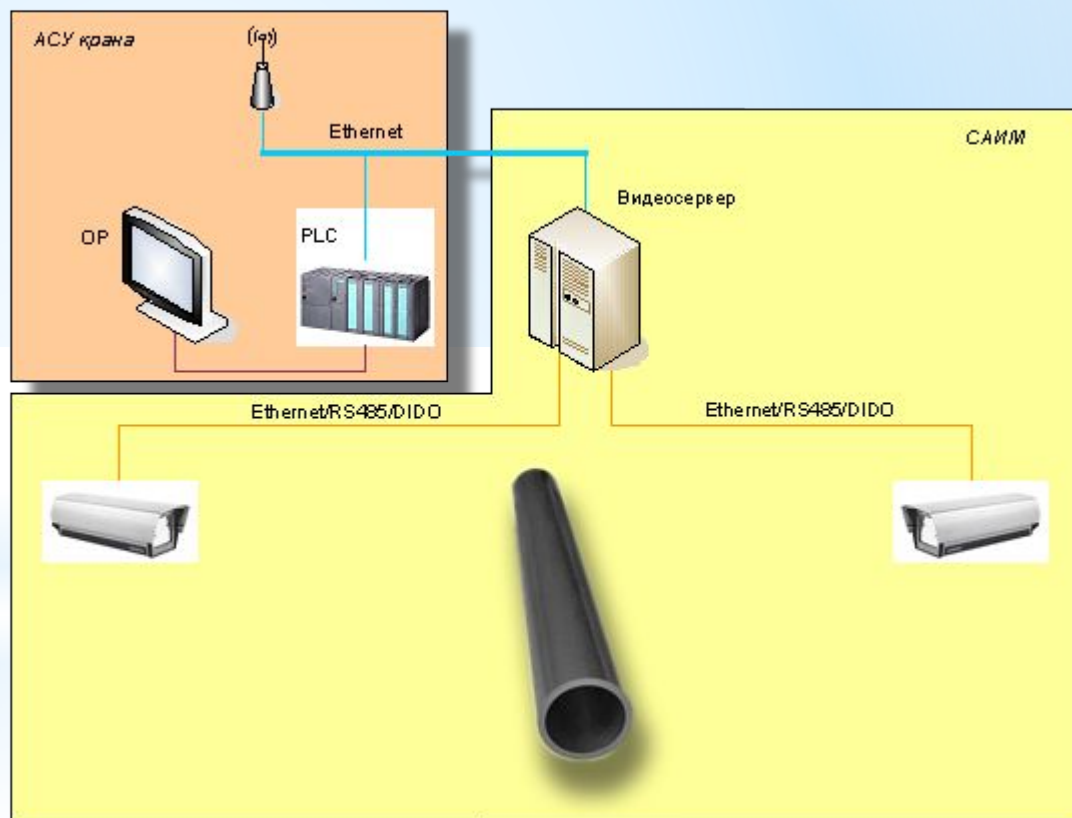
Выполнено на ММЗ

Выполнено на ВМЗ



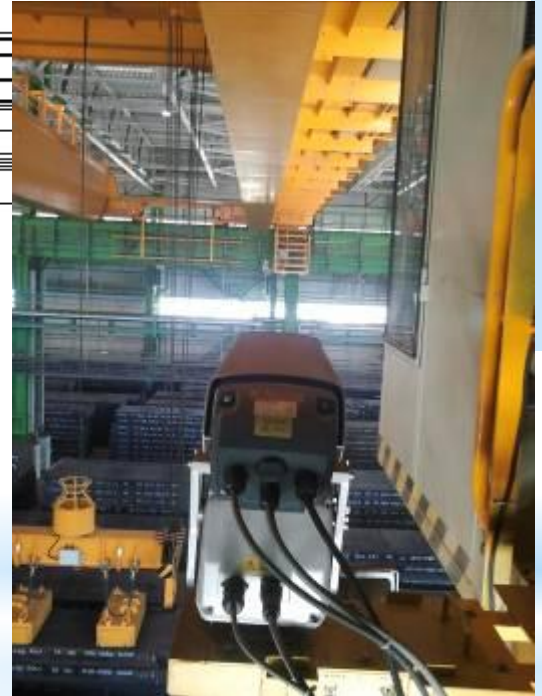
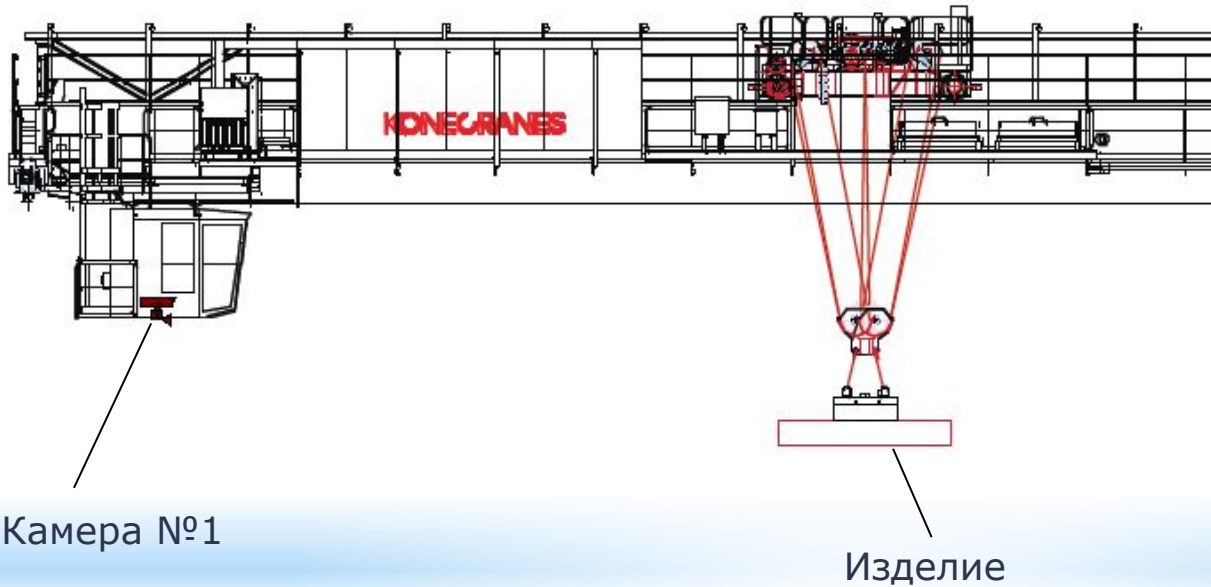
# Техническая значимость

Система позволяет автоматически идентифицировать заготовки в процессе их перемещения по предприятию. Это позволит повысить оперативность обеспечения производства заготовками, сократить время простоя, включить полученную информацию в общую информационную систему комплекса.



Системы автоматической идентификации входят в комплекс мер для промышленных предприятий в целях повышения производительности труда, облегчения управления производством, избавления производственного процесса от ошибок и убытков.

# Техническая значимость Функции системы



Камера №1

Изделие

1. Обмен с контроллером рабочего места по сети.
2. Автоматический выбор датчика для определения идентификационного номера.
3. Автоматический расчет и захват нужной зоны сканирования.
4. Автоматическое определение наличия маркировки в зоне сканирования.
5. Автоматическая обработка кадра и распознавание маркировки заготовки.
6. Формирование и передача посылки с алфавитно-цифровым кодом маркировки на сервер.
7. Идентификация движущихся изделий на производстве.

# 6 Технические требования к научно-техническому продукту



1. **Оперативность.** Использование нескольких сканеров видеозахвата, а также новых алгоритмов, сокращающих временные затраты.

2. **Достоверность.** Внедрение совмещенных алгоритмов идентификации изображения маркера, дающих более высокую точность.

3. **Надёжность.** Применение алгоритмов защиты от аварийных отключений питания, алгоритма автоматического запуска при восстановлении подачи электроэнергии, проверки ошибок, периодического сканирования и сохранения состояния системы.

# Характеристики и преимущества перед существующими аналогами

1. САИ RFID. Разрабатываются фирмами «Систематика», «ЮНИСКАН/ГС1 РУС», основаны на использовании метода радиочастотной идентификации.

2. САИ на основе штрихового кодирования. Представители: «Shakr ID», «ДатаСкан», «ПАЛЬМА». Основаны на считывании информации с штрих-кода, расположенного на поверхности изделия.



Существующие типы систем на рынке  
Систем автоматической идентификации – 1)  
САИ RFID; 2) САИ на основе штрихового  
кодирования

Разрабатываемая система позволит использовать большинство из преимуществ и устранить недостатки существующих подходов построения САИ, не повышая при этом общую стоимость системы, не изменяя и не затрудняя текущую организацию перемещения изделий на предприятии.

# Сравнительная таблица преимуществ и особенностей системы по сравнению с конкурентами

	Технология RFID («Систематика», «ЮНИСКАН/ГС1 РУС»)	Существующие системы на основе штрих-кодирования («Shakr ID», «ДатаСкан», «ПАЛЬМА»)	Разрабатываемая система
<b>Инвариантность к условиям и технологии производства</b>	-	-	+
<b>Отсутствие необходимости изменения технологического процесса</b>	-	-	+
<b>Низкая стоимость внедрения</b>	-	-	+
<b>Автоматический поиск координат маркера</b>	-	-	+
<b>Возможность распознавания в движении</b>	+	-	+
<b>Устойчивость помехам</b>	-	+	+
<b>Высокая дальность распознавания</b>	+	-	+





- 1) Разрабатываются методы и алгоритмы на основе симбиоза признаков с видео- и позиционных датчиков, обеспечивающие получение достоверных идентификационных данных о промышленных объектах;
- 2) Разрабатываются алгоритмы и методики автоматического управления видеодатчиками, основанные на компьютерном анализе изображений, предоставляющие качественные видеоданные для идентификации.

# Масштаб проекта

Результаты исследований планируется применять для автоматизации контроля качества изделий по их снимкам на машиностроительных и металлообрабатывающих предприятиях



Муромский завод  
трубопроводной арматуры

МУРОМСКИЙ РАДИОЗАВОД



ВЫКСУНСКИЙ  
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ЗАВОД



В настоящее время разработанная методика налаживается в новейшем металлопрокатном цехе СТАН-5000 Выксунского металлургического завода (ВМЗ) для автоматической идентификации слябов.

Полученные наработки были успешно протестированы и внедрены на производстве, а также в результате участия во всероссийской выставке научно-технического творчества молодежи был получен диплом.



**ДОГОВОР № 425/11**  
на создание научно-технической продукции

4135/11

г. Муром – г. Москва

18 апреля 2011 г.

Муромский институт (филиал) Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых», именуемый в дальнейшем ИСПОЛНИТЕЛЬ, в лице директора Чайковской Нины Владимировны, действующего на основании Положения о МИ (филиале) ВлГУ, с одной стороны, и ЗАО НПЦ «ВНИПИ САУ-46», именуемое в дальнейшем ЗАКАЗЧИК, в лице генерального директора Дрозина Александра Эфранимича, действующего на основании Устава, с другой стороны, заключили настоящий договор о нижеследующем.

**1. ПРЕДМЕТ ДОГОВОРА**

1.1. ЗАКАЗЧИК поручает, а ИСПОЛНИТЕЛЬ принимает на себя разработку, изготовление, поставку и пусконаладочные работы программного обеспечения системы автоматической идентификации маркеров слабов (далее - ПО САИМ) на складе слабов и заготовок толстолистового прокатного стана ОАО «Выксунский металлургический завод» (далее – ОАО «ВМЗ»).

1.2. Требования к научно-технической продукции, являющейся предметом настоящего договора, изложены в Техническом задании ЗАКАЗЧИКА (Приложение 1).

1.3. Приемка и оценка научно-технической продукции осуществляются в соответствии с указанным в п. 1.2 Техническим заданием.

1.4. Использование научно-технической продукции осуществляется ЗАКАЗЧИКОМ и ОАО «ВМЗ» в качестве компонента АСУТП склада слабов и заготовок толстолистового прокатного стана.

**2. СРОКИ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ**

2.1. Содержание и сроки выполнения этапов работ определяются календарным планом (Приложение 2), который при необходимости может быть уточнен по согласованию Сторон.

2.2. К выполнению 2-го этапа работ ИСПОЛНИТЕЛЬ приступает только после письменного извещения ЗАКАЗЧИКА.

**3. СТОИМОСТЬ РАБОТ И ПОРЯДОК РАСЧЕТОВ**

3.1. За выполнение работ по настоящему договору ЗАКАЗЧИК перечисляет ИСПОЛНИТЕЛЮ в соответствии с протоколом соглашения о договорной цене 450000 (Четыреста пятьдесят тысяч) рублей 00 копеек.

3.2. Выполнение работ по настоящему договору не облагается НДС на основании ст. 149 Налогового кодекса РФ.

3.3. Оплата работ производится поэтапно на основании подписанных ЗАКАЗЧИКОМ актов сдачи-приема научно-технической продукции в течение 5 дней после их подписания.

**4. ПОРЯДОК СДАЧИ И ПРИЕМКИ РАБОТ**

4.1. Результаты работ ИСПОЛНИТЕЛЯ на каждом этапе их выполнения указаны в календарном плане (Приложение 2).

4.2. Поэтапная передача ЗАКАЗЧИКУ созданной в рамках настоящего договора научно-технической продукции осуществляется ИСПОЛНИТЕЛЕМ с сопроводительными документами.

4.3. После завершения предусмотренных договором этапов работ ИСПОЛНИТЕЛЬ передает ЗАКАЗЧИКУ вместе с результатами работ акты сдачи-приема научно-технической продукции.

в течение 10 дней со дня получения акта сдачи-приема научно-технической продукции обязан направить ИСПОЛНИТЕЛЮ подписанный акт или копию от приема работ.

В случае неисполнения или ненадлежащего выполнения обязательств по настоящему договору ИСПОЛНИТЕЛЬ и ЗАКАЗЧИК несут имущественную и финансовую ответственность в соответствии с законодательством РФ.

**5. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ СТОРОН**

Исполнение или ненадлежащее выполнение обязательств по настоящему договору ИСПОЛНИТЕЛЬ и ЗАКАЗЧИК несут имущественную и финансовую ответственность в соответствии с законодательством РФ.

**6. РАЗРЕШЕНИЕ СПОРОВ**

В случае разногласия, которые могут возникнуть в течение действия настоящего договора, стороны будут решать их путем переговоров между Сторонами. При этом будут проявлять добрую волю для их решения.

Стороны сохраняют претензионный порядок урегулирования споров, вне претензии – 15 дней.

Если не будет достигнуто согласие, спор решается в соответствии с законодательством РФ.

**7. ПРОЧНЕ УСЛОВИЯ**

Условия и дополнения к настоящему договору совершаются в письменной форме по согласию Сторон.

Договор и документы, как являющиеся его неотъемлемой частью, так и Сторонами в процессе исполнения данного договора, передаваемые по-разному, электронной и иной связи, являются действительными, имеют юридическую силу и дублируются направлением оригиналов.

Стороны несут ответственность за сохранность оригиналов документов, подписанных на создаваемую по настоящему договору научно-техническую продукцию к ЗАКАЗЧИКУ в момент ее передачи ЗАКАЗЧИКУ.

ИСПОЛНИТЕЛЬ оставляет у себя переданные ЗАКАЗЧИКОМ, а также приобретенные по договорной цене или изготовленные для проведения работ специализированные средства вычислительной техники, инструменты и материалы.

ИСПОЛНИТЕЛЬ, так и ЗАКАЗЧИК имеют право на использование созданной в рамках настоящего договора научно-технической продукции на цели, не предусмотренные договором, только с письменного согласия на то другой Стороны.

Право на научно-техническую продукцию, созданную по настоящему договору ИСПОЛНИТЕЛЮ и ЗАКАЗЧИКУ как соавторам.

Право на научно-техническую продукцию, созданную по настоящему договору ИСПОЛНИТЕЛЮ и ЗАКАЗЧИКУ как соавторам.

Право на научно-техническую продукцию, созданную по настоящему договору ИСПОЛНИТЕЛЮ и ЗАКАЗЧИКУ как соавторам.

Публикацию результатов работ по настоящему договору предоставляет ИСПОЛНИТЕЛЮ.

Условия, не урегулированные настоящим договором, регламентируются нормами законодательства РФ.

Настоящий договор составлен и подписан в двух экземплярах – по одному для каждой из Сторон. Экземпляры идентичны и имеют одинаковую юридическую силу.

**8. СРОК ДЕЙСТВИЯ ДОГОВОРА**

Настоящий договор вступает в силу с момента его подписания ЗАКАЗЧИКОМ и ИСПОЛНИТЕЛЕМ и действует до полного исполнения Сторонами взятых на себя обязательств.

**9. АДРЕСА И РЕКВИЗИТЫ СТОРОН**

**ИСПОЛНИТЕЛЬ: Муромский институт (филиал) ВлГУ**  
1102091  
602001 УфК по Владимирской области (ОФК 13, МИ (филиал) ВлГУ, 601570)  
к/сч адрес: 602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
перепишет: 602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
610900001000001 в ГРКЦ ГУ БАНКА РОССИИ по Владимирской области,  
ИНН 60001  
ovskh@newmail.ru

**ЗАКАЗЧИК: ЗАО НПЦ «ВНИПИ САУ-46»**  
6014959, КПП 770801001  
к/сч адрес: 107140, г. Москва, Комсомольская пл., д. 6  
перепишет: 115035, г. Москва, Болотная ул., д. 18, стр. 1  
(499) 238-31-77; 238-28-43  
10900000005848 в ОАО «Банк ВТБ», г. Москва  
10700000000187, БИК 044525187  
npi@vniptisau46.ru

- контент: 1. Техническое задание на выполнение работ.  
2. Календарный план работ.  
3. Протокол соглашения о договорной цене.

Исполнитель  
Генеральный директор  
А. Э. Дрозин

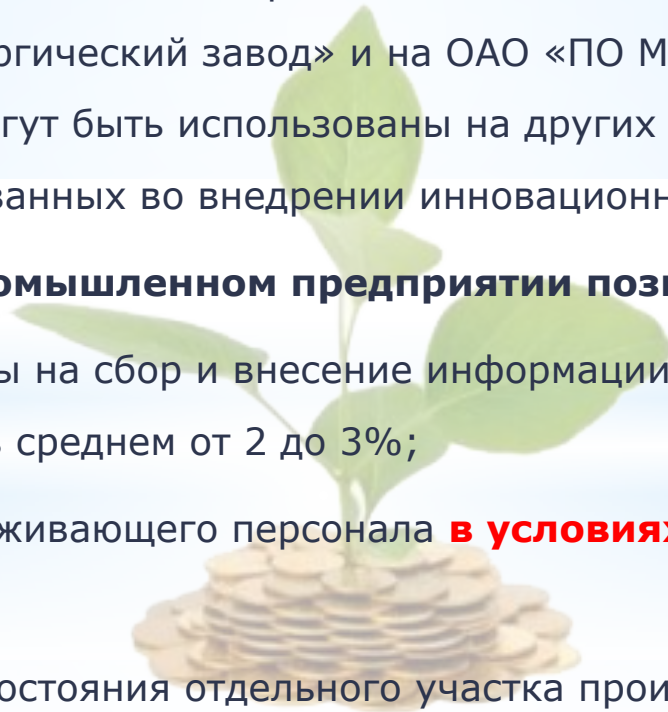
Исполнитель  
Директор  
Чайковская Н.В.

Работа проекта поддерживается договором с ОАО «Выксунский металлургический завод»

Разработанные алгоритмы и методы применяются на металлопрокатном комплексе ОАО «Выксунский металлургический завод» и на ОАО «ПО Муроммашзавод. Полученные результаты могут быть использованы на других промышленных предприятиях, заинтересованных во внедрении инновационных технологий.

## **Внедрение САИ на промышленном предприятии позволяет:**

- сократить трудозатраты на сбор и внесение информации, тем самым снижая себестоимость продукции в среднем от 2 до 3%;
- сократить число обслуживающего персонала **в условиях вредного или опасного производства**;
- обеспечить контроль состояния отдельного участка производства.



# Оценка рынка конкурентов

Основные потребители изделия: машиностроительные и металлообрабатывающие предприятия. Платежеспособный спрос предприятий оценивается как высокий.

**Оценочная стоимость проекта** – 1 200 000 рублей

Рыночная стоимость продукции конкурентов (технология RFID) – от 5 млн до 7 млн рублей (в зависимости от условий производства и масштаба проекта)

Рыночная стоимость продукции конкурентов (технология на основе штрихового кодирования) – от 3 млн до 5 млн рублей

По предварительным оценкам стоимость разрабатываемой системы в несколько раз ниже рассматриваемых конкурентов. Экономия наблюдается как в стоимости компонентов, так и в стоимости внедрения и поддержки системы за счет использования инновационного подхода в построении САИ.

Индексы технических и экономических параметров разрабатываемой равны:  
по сравнению с системами на основе штрихового кодирования

$I_{тп} = 1,19$   $I_{эп} = 1,43$

по сравнению с системами на основе технологии RFID»

$I_{тп} = 1,11$   $I_{эп} = 1,32$



В рамках развития проекта планируется:

- Создание малого предприятия при Муромском институте Владимирского государственного университета.
- Создание исследовательской лаборатории для разработки, модернизации и тестирования системы
- Заключение контрактов на внедрение системы с различными промышленными предприятиями.