



КАК ЗА 1 НЕДЕЛЮ РОБОТИЗИРОВАТЬ ПРОЦЕСС.

Решения от НПП «ВИТА-ПРИНТ» и UniversalRobots.

ПТА-2020
Нижний Новгород

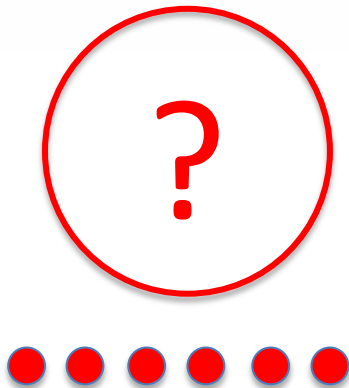


В БЛИЖАЙШИЕ 30 МИНУТ:

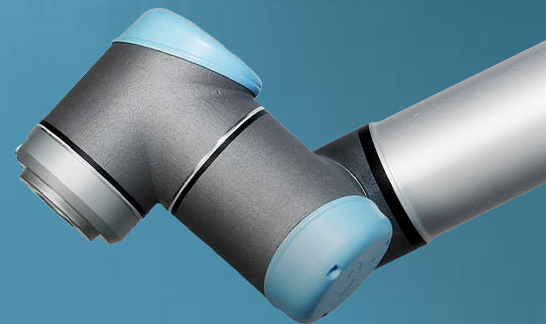
1. Разберемся, кто такие коботы, как они устроены, в чем их сила
2. Поищем истину в маркетинговых заявлениях
3. Поговорим о том, как «заходить на роботизацию» в своей компании
4. В деталях изучим, как был реализован сложный интересный проект

ПОСЛЕДСТВИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ

Образовался пробел в обрабатывающей промышленности:
Или полная автоматизация или ручной труд



ВСТРЕЧАЙТЕ КОЛЛАБОРАТИВНЫЕ РОБОТЫ UNIVERSAL ROBOTS



ТАК ВЫГЛЯДЯТ СОВРЕМЕННЫЕ РАБОЧИЕ МЕСТА



Хотим заметить, что это не NASA, Apple, Tesla или Amazon

КАК ИЗМЕНИЛАСЬ РОБОТИЗАЦИЯ, БЛАГОДАРЯ КОБОТАМ

РОБОТЫ ДО 2008 ГОДА

- Стационарная установка
- Робот работает один
- Ограждения и барьеры
- Зависимость от интегратора
- Тяжелые инвестиции
- Высокие риски



РОБОТЫ СЕГОДНЯ

- Легко перевозить по цеху
- Кобот работает рядом с человеком
- Встраивается в рабочее место
- Клиент сам изменяет применение
- Быстрая окупаемость
- Универсальный инструмент

СЕГОДНЯ РОБОТИЗАЦИЯ ДОСТУПНА КОМПАНИИ ЛЮБОГО МАСШТАБА.

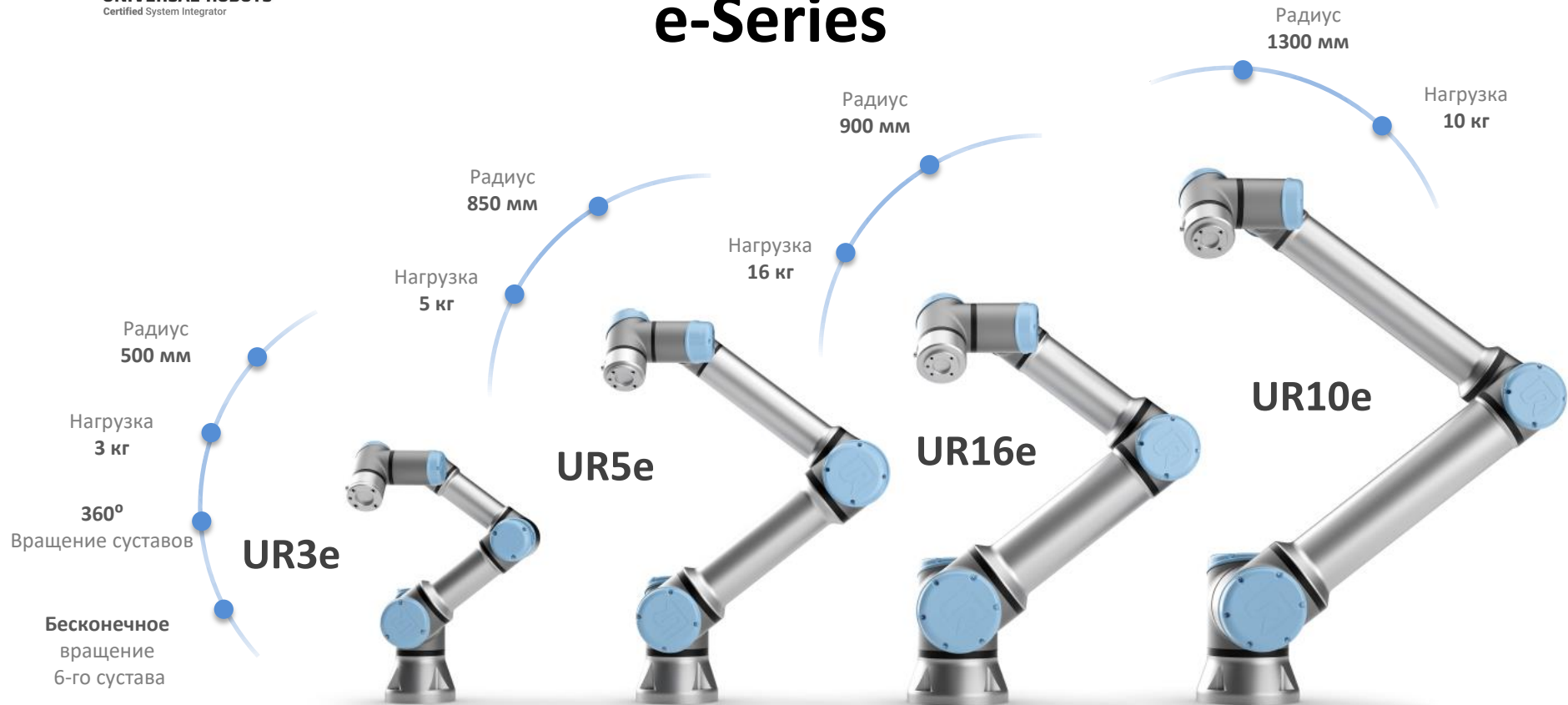
ЧТО ТАКОЕ КОЛЛАБОРАТИВНЫЙ РОБОТ (КОБОТ)

- «Коллаборативный» – значит «работающий вместе с человеком»
- Представляет собой 6-осевой манипулятор (похожий на руку человека).
- Это малая промышленная роботизация (3-16 кг; 500-1300 мм радиус)
- Робот безопасен и не требует обязательной установки ограждений.

ДАВАЙТЕ ПОСМОТРИМ, КАК ЭТО РАБОТАЕТ

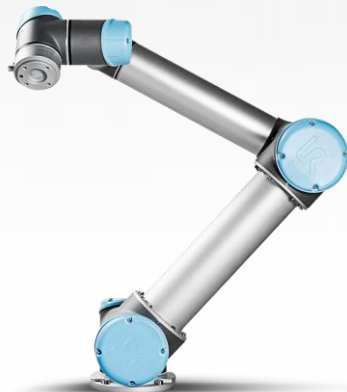
ЧТО ВНУТРИ?

Семейство e-Series

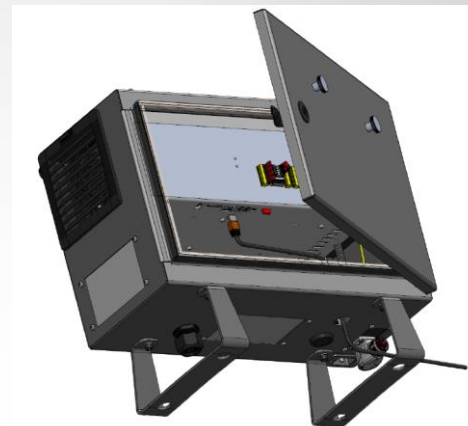




Сенсорный пульт
Программирование
Конфигурирование



6-осевой манипулятор
Радиус 500-1300 мм
Нагрузка 3-16 кг
Точность 30-50 мкм



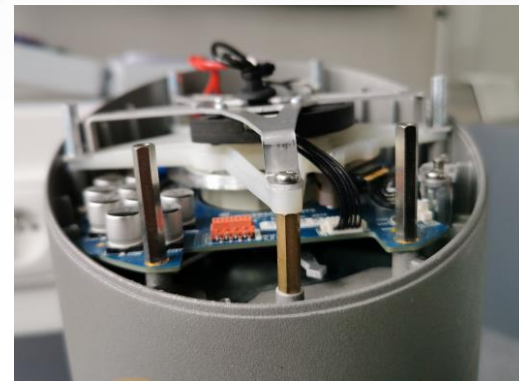
Шкаф управления
Подключение периферии



Сило-моментный датчик инструмента



6 суставов на основе HARMONIC DRIVE



Микроконтроллер и сдвоенный энкодер в каждом суставе



Системы безопасности

Конфигурируемые входы

Цифровые входы

Аналоговые входы\выходы

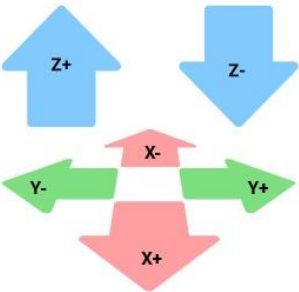
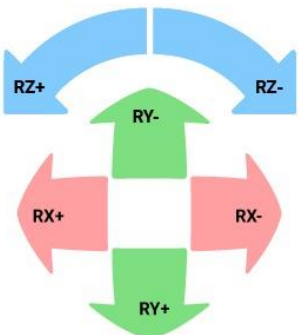
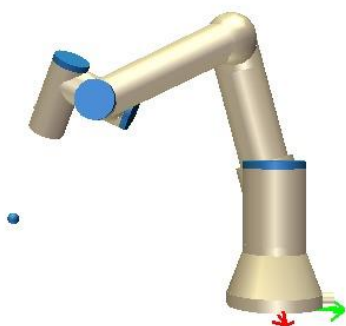
		Safety		Remote		Power		Configurable Inputs				Configurable Outputs				Digital Inputs				Digital Outputs				Analog					
Emergency Stop	24V	■	12V	■	PWR	■	24V	■	24V	■	0V	■	0V	■	24V	■	24V	■	0V	■	0V	■	0V	■	0V	■	Analog Inputs	AG	■
	EI0	■	GND	■	GND	■	24V	■	24V	■	CO0	■	CO4	■	24V	■	24V	■	0V	■	0V	■	0V	■	0V	■		AI0	■
	24V	■	ON	■	24V	■	24V	■	24V	■	0V	■	0V	■	24V	■	24V	■	0V	■	0V	■	0V	■	0V	■		AG	■
	EI1	■	OFF	■	0V	■	24V	■	24V	■	CO1	■	CO5	■	24V	■	24V	■	0V	■	0V	■	0V	■	0V	■		AI1	■
Safeguard Stop	24V	■					24V	■	24V	■	0V	■	0V	■	24V	■	24V	■	0V	■	0V	■	0V	■	0V	■	Analog Outputs	AG	■
	SI0	■					24V	■	24V	■	CO2	■	CO6	■	24V	■	24V	■	0V	■	0V	■	0V	■	0V	■		AO0	■
	24V	■					24V	■	24V	■	0V	■	0V	■	24V	■	24V	■	0V	■	0V	■	0V	■	0V	■		AG	■
	SI1	■					CI3	■	CI7	■	CO3	■	CO7	■	DI3	■	DI7	■	DO3	■	DO7	■	0V	■	0V	■		AO1	■

Внутренний БП,
24В 2А

Подключаемый
внешний БП

The screenshot displays the Universal Robots control interface. At the top, a blue header bar contains the logo and navigation icons for 'Выполнить' (Execute), 'Программа' (Program), 'Установка' (Setup), 'Перемещение' (Move), 'В/В' (I/O), and 'Журнал' (Log). The main interface is divided into three tabs: 'Команда' (Command), 'Графика' (Graphics), and 'Переменные' (Variables). The 'Команда' tab is active, showing a tree view of the robot program. The tree includes steps such as 'Gripper Activate', 'write_port_register(128, 0)', 'Программа робота' (Robot Program), 'Wake up, UR5e!', 'Find'n'pick', 'MoveJ', 'start_here', 'Gripper Open (1)', 'Cam Locate', 'For next object', 'MoveL', 'part_plus_50', 'on_part', 'Gripper Close (1)', 'part_plus_50', 'If no object found', 'Останов' (Stop), and 'Optional'. The 'Графика' tab shows a 3D simulation of a yellow and blue UR5e robot arm in a virtual environment. The bottom of the interface features a status bar with a green 'Симуляция' (Simulation) indicator, a 'Скорость' (Speed) slider set to 100%, and control buttons for play, stop, and refresh. A 'Симуляция' toggle switch is also present on the right side of the status bar.

Выполнить
Программа
Установка
Перемещение
В/В
Журнал
ПРОГРАММА PTA_2k20
УСТАНОВКА default
Новый...
Открыть...
Сохранить...
UR
D D
D D
☰

Положение ЦТИ	Робот	Положение инструмента												
	Деталь Основание ▼	Активная ЦТИ TCP												
Ориентация ЦТИ 		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>X</td><td>-270,07 мм</td> <td>RX</td><td>1,876 рад</td> </tr> <tr> <td>Y</td><td>-406,95 мм</td> <td>RY</td><td>2,465 рад</td> </tr> <tr> <td>Z</td><td>103,01 мм</td> <td>RZ</td><td>-0,838 рад</td> </tr> </table>	X	-270,07 мм	RX	1,876 рад	Y	-406,95 мм	RY	2,465 рад	Z	103,01 мм	RZ	-0,838 рад
X	-270,07 мм	RX	1,876 рад											
Y	-406,95 мм	RY	2,465 рад											
Z	103,01 мм	RZ	-0,838 рад											
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> + - </div>	Положение сочленения <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Основание</td><td>-97,83 °</td></tr> <tr> <td>Плечо</td><td>-104,78 °</td></tr> <tr> <td>Локоть</td><td>-100,39 °</td></tr> <tr> <td>Запястье 1</td><td>-39,45 °</td></tr> <tr> <td>Запястье 2</td><td>71,83 °</td></tr> <tr> <td>Запястье 3</td><td>32,41 °</td></tr> </table>	Основание	-97,83 °	Плечо	-104,78 °	Локоть	-100,39 °	Запястье 1	-39,45 °	Запястье 2	71,83 °	Запястье 3	32,41 °
Основание	-97,83 °													
Плечо	-104,78 °													
Локоть	-100,39 °													
Запястье 1	-39,45 °													
Запястье 2	71,83 °													
Запястье 3	32,41 °													
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> 🏠 В исходное 📏 Выровнять 🔗 Свободный ... > </div>	006.												







● Нормальный

 Скорость 100%




▶
⏪
⏹

 Симуляция 🔴

UR

 ПРОГРАММА PTA_2k20
 УСТАНОВКА default




UR
D D D D
≡

▼ **Общее**

- ЦТИ
- Крепление
- Настройка ввода-вывода
- Переменные
- Запуск
- Плавный переход
- Отслеживание конвейера
- Завинчивание
- В исходное
- Ввод/вывод инструмента




> Безопасность

> Детали

> Fieldbus


> URCaps

Центральная точка инструмента


 TCP

+


Положение


X	0.0	мм
Y	0.0	мм
Z	173.75	мм

 Маст...

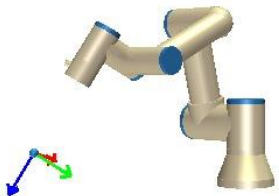
Ориентация

Единицы измерения Вектор вращения [rad]

RX	0.0000	
RY	0.0000	
RZ	0.5236	

 Маст...

Визуализация ЦТИ



+
-

> Безопасность

> Детали


> Fieldbus

> URCaps

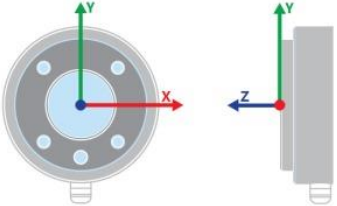
Полезная нагрузка и центр тяжести

Полезн... 0.91 кг Центр тяжести

CX	0.0	мм
CY	-2.0	мм
CZ	54.0	мм




 Мастера


Фланец для подсоединения инструмента



Нормальный

Скорость 100%

Симуляция 

Выполнить
Программа
Установка
Перемещение
В/В
Журнал
ПРОГРАММА PTA_2k20
УСТАНОВКА default
Новый...
Открыть...
Сохранить...
UR+
D D
D D
☰

	Настраиваемый вход	Настраиваемый выход	Цифровой вход	Цифровой выход
<div style="background-color: white; color: #007bff; padding: 2px;">Внутренний</div> <div style="background-color: #007bff; color: white; padding: 2px; margin-top: 5px;"> > Внешний </div>	S-Guard Reset <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 4 S-Guard Reset <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 6 3 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 7	0 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 4 1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 6 3 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 7	Start-Prog <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 4 1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 6 3 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 7	0 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 4 1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 6 3 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 7
	Аналоговый вход analog_in[0] <input type="text" value="-0.00 V"/> <input type="text" value="Напряжение"/> ▼ 0V 10V analog_in[1] <input type="text" value="-0.00 V"/> <input type="text" value="Напряжение"/> ▼ 0V 10V		Цифровой вход инструмента 0 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1	Цифровой выход инструмента 0 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1 Ток <input type="text" value="017 mA"/>
	Аналоговый выход analog_out[0] <input type="text" value="4,00 mA"/> <input type="text" value="Ток"/> ▼ analog_out[1] <input type="text" value="4,00 mA"/> <input type="text" value="Ток"/> ▼		Аналоговый вход инструмента analog_in[2] <input type="text" value="0.02 V"/> <input type="text" value="Напряжение"/> ▼ 0V 10V analog_in[3] <input type="text" value="0.02 V"/> <input type="text" value="Напряжение"/> ▼ 0V 10V	

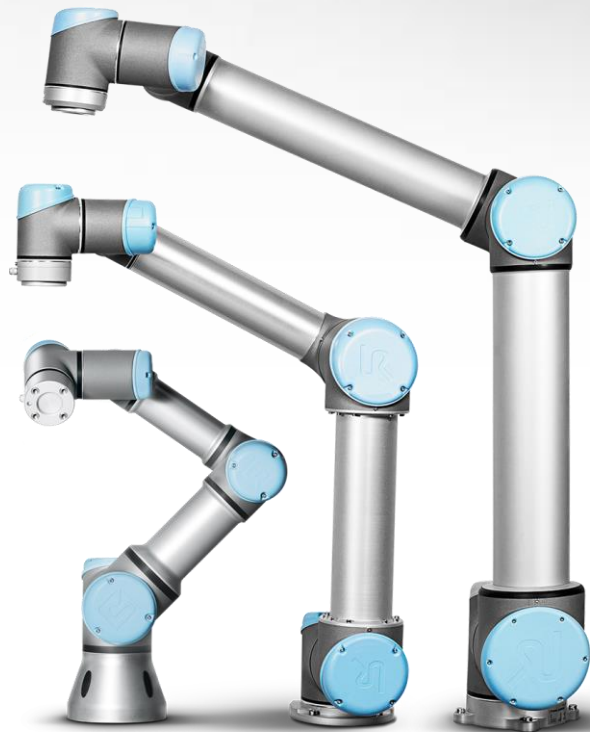
● Нормальный
Скорость
▶ ⏪ ⏹
Симуляция

1. Universal Robots – это промышленные коллаборативные роботы;
2. Повторяемость под нагрузкой – 30-50 мкм;
3. Гарантия до 5 лет;
4. Ресурс суставов – 35 000 часов*, что = 10-12 лет эксплуатации 24/7;
5. Модульная конструкция (замена сустава за 1 час), суставы на складе в Москве
6. Обслуживание в течение 5 лет не требуется.
7. После 5 лет – проверка и калибровка интегратором.
8. Доступность запчастей в течение 8 лет после снятия модели с производства.
9. Обновление системы управления несколько раз в год.

* При максимальной скорости и максимальной нагрузке

ЕСТЬ ЛИ ПРАВДА В КОБОТО-МАРКЕТИНГЕ?

- УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ
- ОСВОИТЬ МОЖЕТ КАЖДЫЙ
- 1 ДЕНЬ НА ОБУЧЕНИЕ
- СОБИРАЕТСЯ КАК КОНСТРУКТОР
- БЫСТРАЯ ОКУПАЕМОСТЬ





- Заложники монофункции
- Не оборудование, а инструмент и технология
- Универсальность у каждого своя (каждый ли день = новая задача?)
- Но полгода ждать не нужно в любом случае

СБОРКА

ОКРАСКА

ЗАГРУЗКА

КРЕПЕЖ

ГЕРМЕТИК

СВАРКА

КОНТРОЛЬ

ОСВОИТЬ МОЖЕТ КАЖДЫЙ?



- Требования к компетенциям
- Русифицированный интерфейс
- Сенсорный пульт +FREE-MODE

Все просто до известных пределов. Для комплексных проектов интегратор все-таки нужен (ну или собственные инженеры)



- Простые проекты – это очень быстро
- Обучение новых сотрудников
- Онлайн-Академия
- Пилотная ячейка

The screenshot displays the Universal Robots Studio software interface. At the top, the menu bar includes icons for 'Выполнить' (Execute), 'Программа' (Program), 'Установка' (Installation), 'Перемещение' (Move), 'В/В' (I/O), and 'Журнал' (Log). The main window is divided into three tabs: 'Команда' (Command), 'Графика' (Graphics), and 'Переменные' (Variables). The 'Графика' tab is active, showing a 3D model of a yellow robot arm in a virtual environment. The left sidebar contains a tree view of the program structure, with a search bar and a list of actions and folders. The bottom status bar shows the robot's status as 'Нормальный' (Normal), a speed slider set to 100%, and a 'Симуляция' (Simulation) toggle switch.

Меню: Выполнить, Программа, Установка, Перемещение, В/В, Журнал

Панель инструментов: ПРОГРАММА PTA_2k20, УСТАНОВКА default, Новый..., Открыть..., Сохранить...

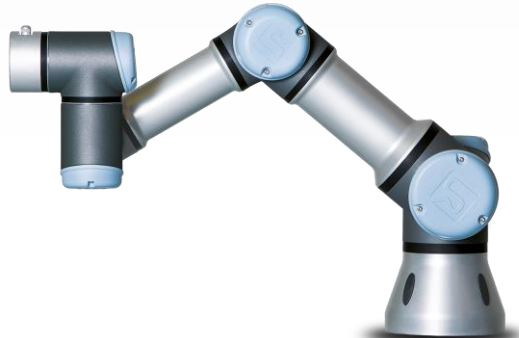
Вкладки: Команда, **Графика**, Переменные

Слева (Список действий):

- 2 Gripper Activate
- 3 write_port_register(128, 0)
- 4 Программа робота
- 5 Wake up, UR5e!
- 9 Find'n'pick
- 10 MoveJ
- 11 start_here
- 12 Gripper Open (1)
- 13 Cam Locate
- 14 For next object
- 15 MoveL
- 16 part_plus_50
- 17 on_part
- 18 Gripper Close (1)
- 19 part_plus_50
- 20 If no object found
- 21 Останов
- 22 'Optional'
- 23 Center_part
- 36 Go to assembly zone
- 41 Call UR5e
- 45 Go home

Справа (Графика): 3D-модель робота и виртуальная среда.

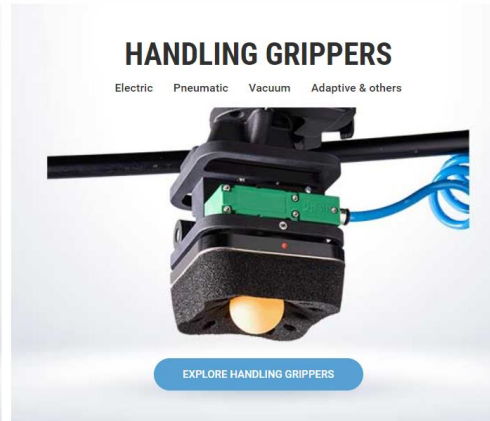
Снизу (Панель управления): Нормальный, Скорость 100%, Симуляция



Safety	Remote	Power	Configurable Inputs	Configurable Outputs	Digital Inputs	Digital Outputs	Analog
24V	12V	PWR	24V	0V	24V	0V	AG
EIO	GND	GND	C10	C14	D10	DO0	AI0
24V	24V	24V	24V	0V	24V	0V	AG
EI1	ON	OFF	C11	C15	D11	DO1	AI1
24V	OFF	0V	24V	0V	24V	0V	AG
SI0			C12	C16	D12	DO2	AO0
24V			24V	0V	24V	0V	AG
SI1			C13	C17	D13	DO3	AO1
				C03			
				C04			
				C05			
				C06			
				C07			
				C08			
				C09			
				C17			
				C18			
				C19			
				C20			
				C21			
				C22			
				C23			
				C24			
				C25			
				C26			
				C27			
				C28			
				C29			
				C30			
				C31			
				C32			
				C33			
				C34			
				C35			
				C36			
				C37			
				C38			
				C39			
				C40			
				C41			
				C42			
				C43			
				C44			
				C45			
				C46			
				C47			
				C48			
				C49			
				C50			
				C51			
				C52			
				C53			
				C54			
				C55			
				C56			
				C57			
				C58			
				C59			
				C60			
				C61			
				C62			
				C63			
				C64			
				C65			
				C66			
				C67			
				C68			
				C69			
				C70			
				C71			
				C72			
				C73			
				C74			
				C75			
				C76			
				C77			
				C78			
				C79			
				C80			
				C81			
				C82			
				C83			
				C84			
				C85			
				C86			
				C87			
				C88			
				C89			
				C90			
				C91			
				C92			
				C93			
				C94			
				C95			
				C96			
				C97			
				C98			
				C99			
				C100			

В экосистеме UR+ собраны аксессуары для Вашего робота:

1. Захваты (механические, вакуумные, магнитные и др.)
2. Навесной инструмент (шлифовка, завинчивание и т.д.)
3. Системы машинного зрения и 3D-сканирования
4. Аксессуары (чехлы, кабель-менеджеры и т.д.)



ИЩЕМ ТОЧКИ РОБОТИЗАЦИИ.

КАК ГРАМОТНО ЗАЙТИ НА ВОПРОС...

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

ЧЬЯ ЭТО
МЕТРИКА?

ПЕРСОНАЛ
ПРОИЗВОДСТВА

Вы можете производить
на 40% больше на ровном
месте!

ВЫИГРЫШ С
ХОДУ

+1 месяц в год (отпуск)

+ 2 недели
(больничные)

+1 час каждую смену

+20% (утомляемость)

43%

СКРЫТЫЕ
РЕЗЕРВЫ

Адаптация

Лишние движения

Лишние переходы

Сезонные работы

ЭКОНОМИКА

ЧЬЯ ЭТО
МЕТРИКА?

ФИНАНСИСТЫ*

Снижение затрат =
повышение
конкурентоспособности

ВЫИГРЫШ С
ХОДУ

Вторая смена
«бесплатно»

Ночью помещения
«бесплатно»

Снижение ФОТ и ЕСН

Рост средней з/п

СКРЫТЫЕ
РЕЗЕРВЫ

Возмещение НДС

Снижение базы по НП

Затраты на СИЗ

Затраты на СОУТ

Затраты на CleanRoom

40%

КАЧЕСТВО

ЧЬЯ ЭТО
МЕТРИКА?

СЛУЖБА
КАЧЕСТВА

Внедрение роботов
позволяет существенно
сократить затраты,
порождаемые браком

ВЫИГРЫШ С
ХОДУ

Прямая стоимость
брака

Расходы на переделку

Инженерное
сопровождение

Расходы на замену

СКРЫТЫЕ
РЕЗЕРВЫ

Репутация компании

Ниже вероятность
штрафов

Рост показателей SPC

РИСКИ

ЧЬЯ ЭТО
МЕТРИКА?

УПРАВЛЕНИЕ

Несчастный случай,
массовый брак или
отзывная компания могут
кратно превысить
стоимость роботизации

ВЫИГРЫШ С
ХОДУ

Право на ошибку

Травматизм

Человеческий фактор

СКРЫТЫЕ
РЕЗЕРВЫ

Имидж компании

Иски потребителей

Штрафы от
государства

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

+1 месяц в год (отпуск)

+1 час каждую смену

+ 2 недели (больничные)

+20% (утомляемость)

Сколько времени вы тратите на обучение???

Вы можете производить на 45-50% больше на ровном месте!

ЭКОНОМИКА

Вторая смена бесплатно

Ночью помещения бесплатно

Снижение базы по НП

Затраты на условия в помещениях

Затраты на СИЗ

Снижение затрат = повышение конкурентоспособности

КАЧЕСТВО

Прямые затраты на брак

Ресурсы на переделку

Репутационные издержки

Расходы на управление браком

Расходы на замену брака

Внедрение коботов позволяет существенно сократить затраты, порождаемые браком

РИСКИ

Право на ошибку

Травматизм

Человеческий фактор

Иски от конечных потребителей

Штрафы от надзорных органов

Несчастный случай, массовый брак или отзывная компания могуткратно превысить стоимость роботизации

РАЗБОР ПОЛЕТОВ

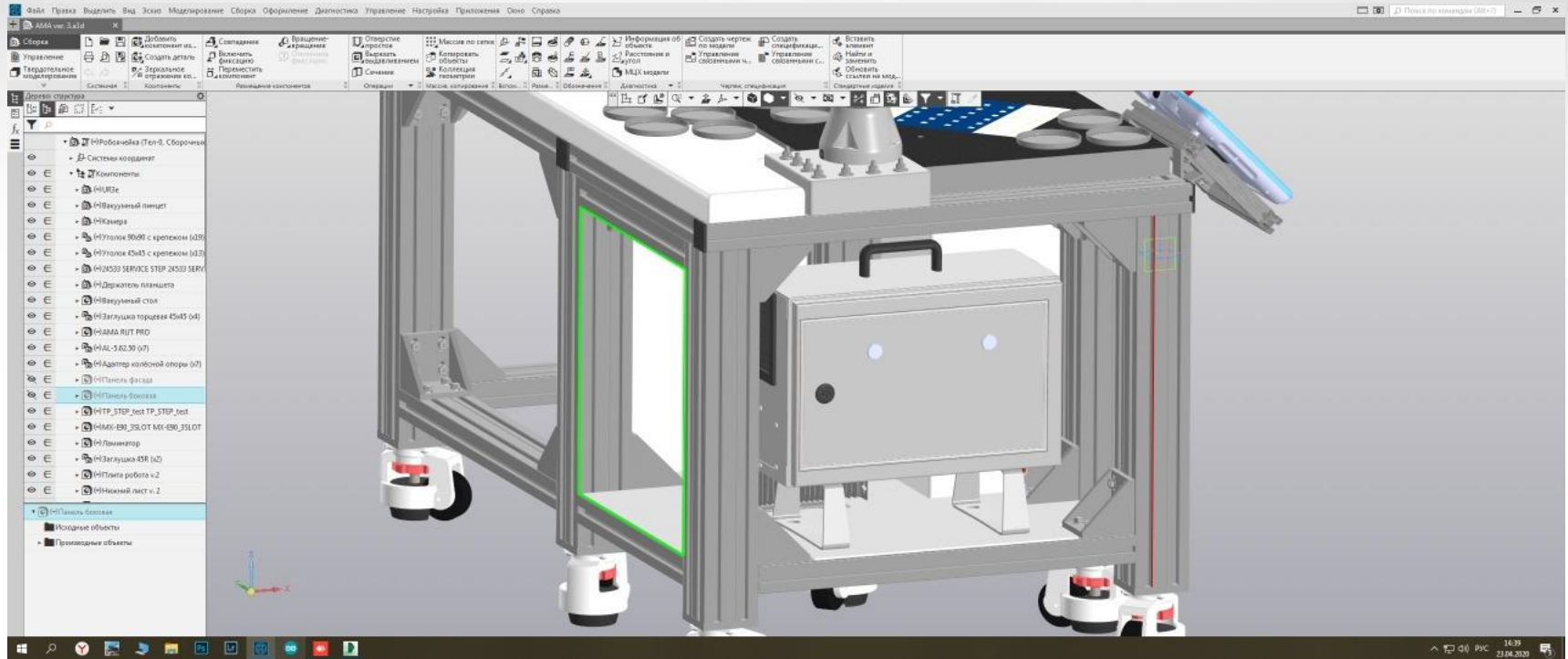
ИЛИ

КАК ДРУГИЕ УЖЕ РОБОТИЗИРОВАЛИСЬ

НАЧАЛЬНАЯ КОНЦЕПЦИЯ







ВАКУУМНЫЙ
ЗАХВАТ

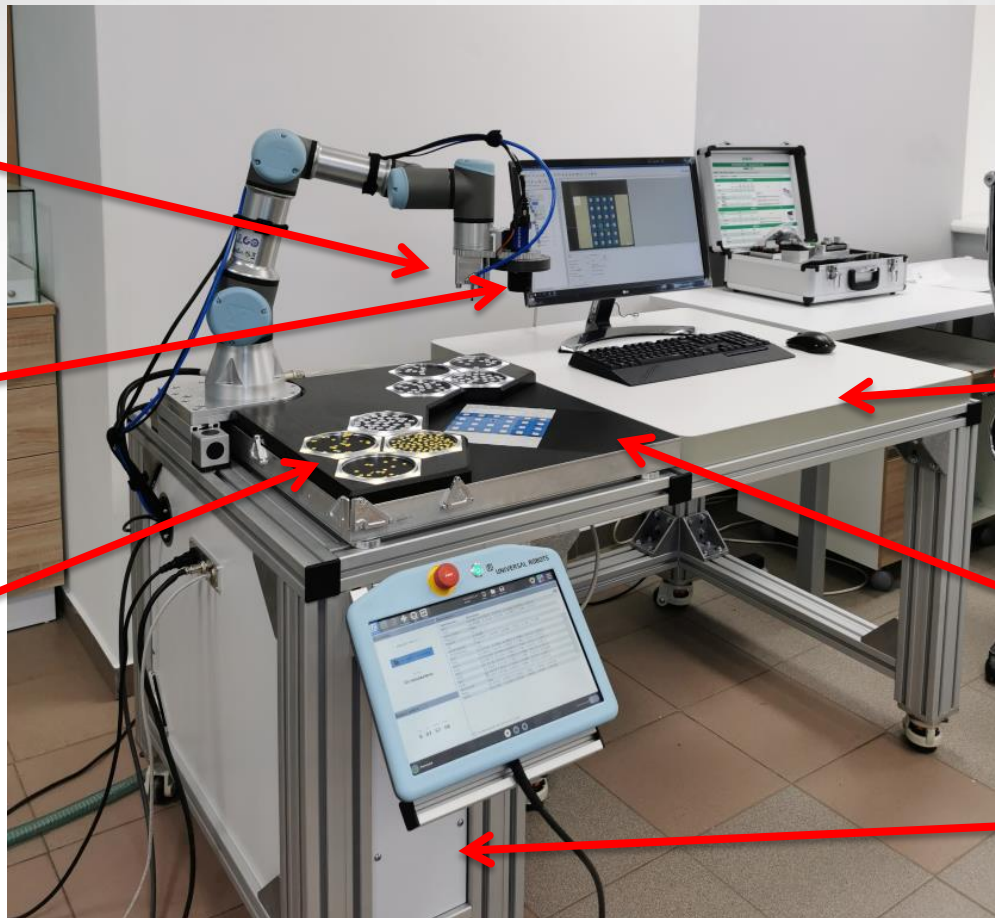
МАШИННОЕ
ЗРЕНИЕ

БАЗА С
ИНДИКАЦИЕЙ

РАБОЧАЯ
ПОВЕРХНОСТЬ

ВАКУУМНЫЙ
СТОЛ

ШАССИ





ЭФФЕКТ ОТ РОБОТИЗАЦИИ

1. Производительность выросла в 3 раза.
2. Производительность теперь не зависит от конкретного сотрудника.
3. Обучение новых сотрудников занимает 1 день.
4. Масштабирование производства теперь не проблема.
5. Клиент прислал ТЗ на разработку системы для сборки еще 2-х видов изделий

ВЫВОДЫ:

1. Коботы от UR являются эффективным и доступным инструментом.
2. Роботизация – это не про замену людей роботами. Это про эффективность.
3. Кроме «просто производительности» роботизация имеет сильный синергетический эффект в разных сферах деятельности компании.
4. Цена относительно. Многие компании ходят по деньгам, не замечая того.
5. Деятельность в режиме реакции = потеря инициативы.
6. Инвестируйте в гибкие решения – там риски минимальны.

ПОБЕЖДАЮТ БЫСТРЫЕ, СМЕЛЫЕ И
ЭФФЕКТИВНЫЕ.

Сделать шаг в роботизацию стало просто,
как никогда.

«К чёрту все! Берись и делай!»
(Ричард Брэнсон, предприниматель, основатель Virgin Group)

...а мы с удовольствием поучаствуем и поможем

СПАСИБО

Боткин Евгений Владимирович

Управляющий и технический директор

gendir@vita-nn.ru

+7 (951) 904-63-62

ООО НПП «ВИТА-ПРИНТ»

Нижний Новгород, Ул. Бекетова, 13

+7 (831) 412-32-17

robots.vita-print.com



Industrial Printing.
Manufacturing&Innovations.



UNIVERSAL ROBOTS
Certified System Integrator



Member
SGIA

Member of
oe-a