

# Научно-промышленный союз

- ➔ создан в 1924-ом году в г. Берлине как „**RE**ichsausschuss **F**ür **A**rbeitszeitermittlung“
- ➔ 18.000 членов - частные лица
- 1.200 корпоративных членов - предприятий
- ➔ зарегистрированное объединение
- ➔ действуют 26 отраслевых комитетов

Главный оффис,  
г. Дармштадт  
(Германия)





# Научно-промышленный союз

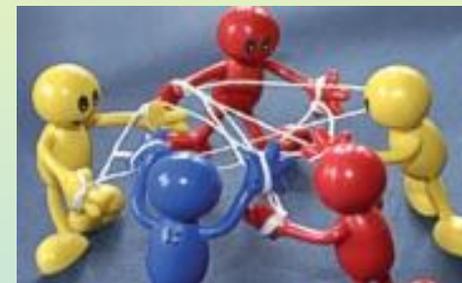
 за более чем 85 лет стал надежным партнером предприятий и специалистов

 действует более чем в 50 странах мира

 филиалы в 35 странах мира

 совместные проекты с

- Европейском союзом (ЕС)
- Всемирным банком
- Федеральными министерствами ФРГ
- Немецком обществом технического сотрудничества (GTZ)



# Цели программ обучения и консалтинга REFA

- оптимизация рабочих систем и биз процессов
- снижения затрат и себестоимости
- сокращение времени
- развитие профессионального и методологического уровня руководителей и специалистов



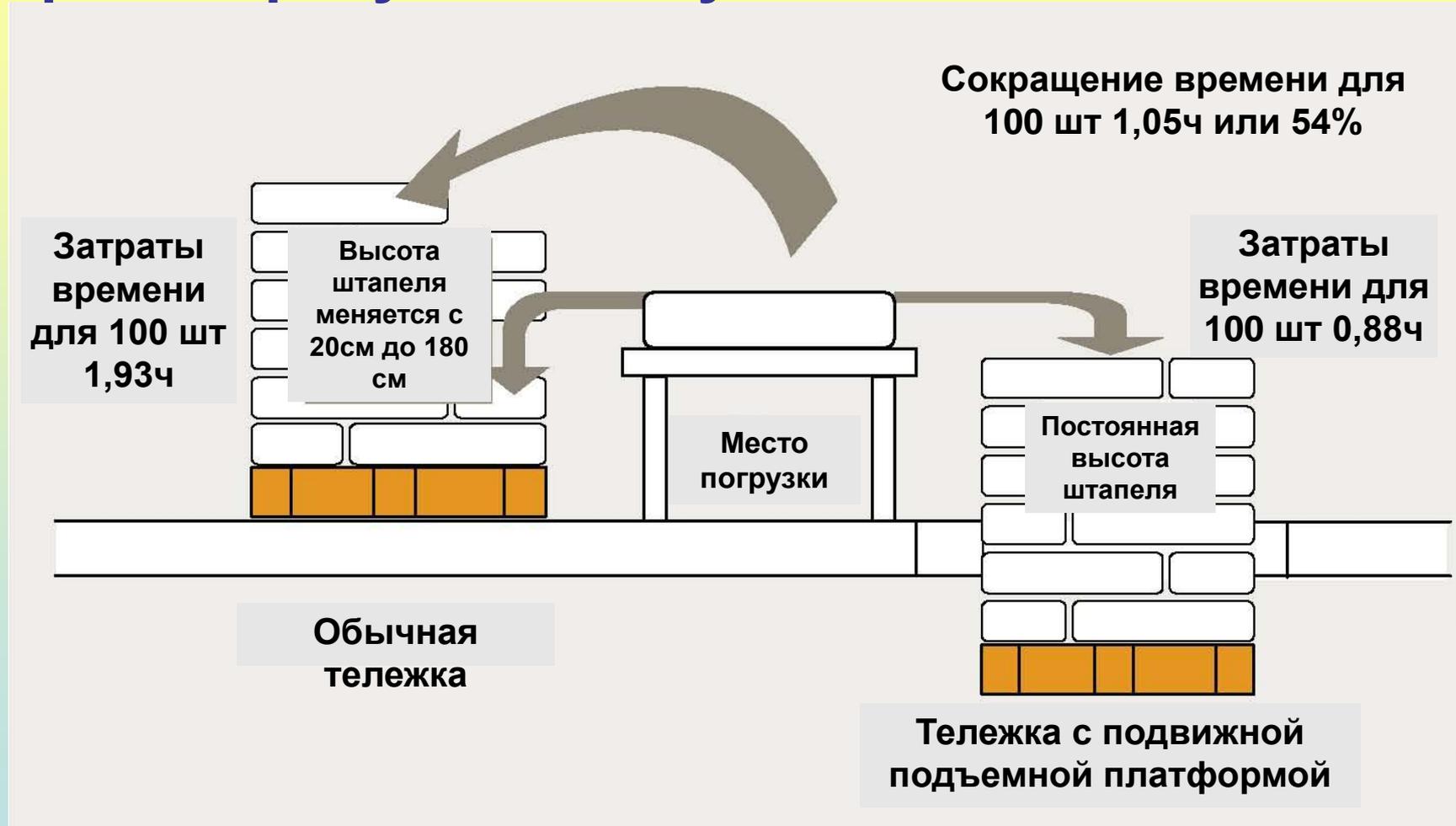
**... но нет готовых решений проблем!!!**



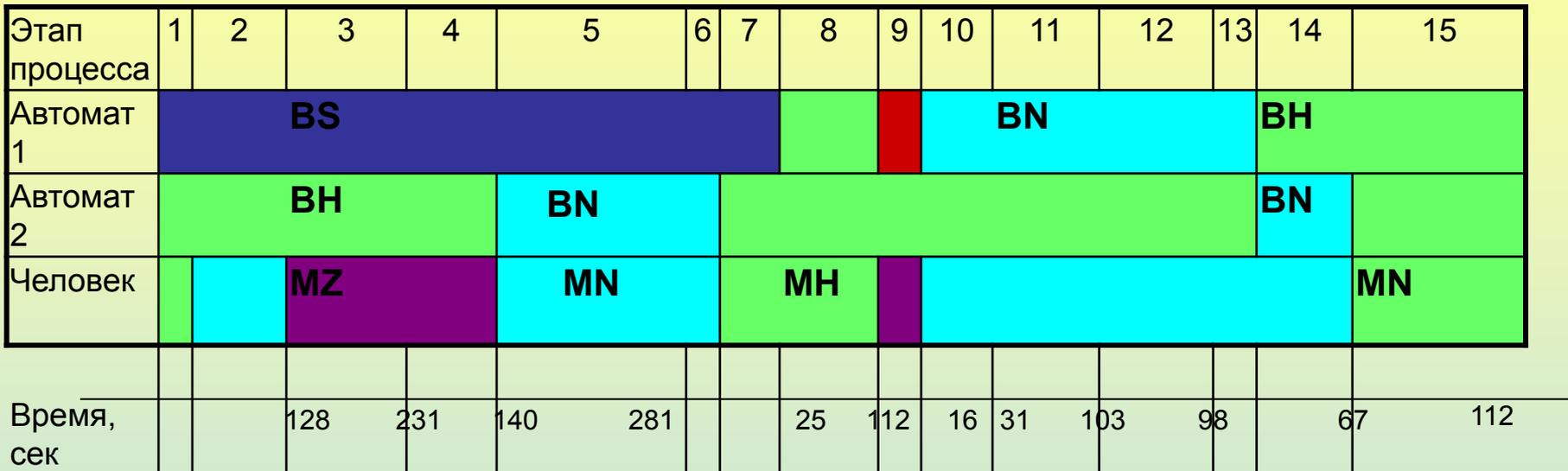
# Пример непрерывного процесса улучшения (НПУ): погрузка листов материала на транспортную тележку



# Пример непрерывного процесса улучшений (НПУ): погрузка листов материала на транспортную тележку

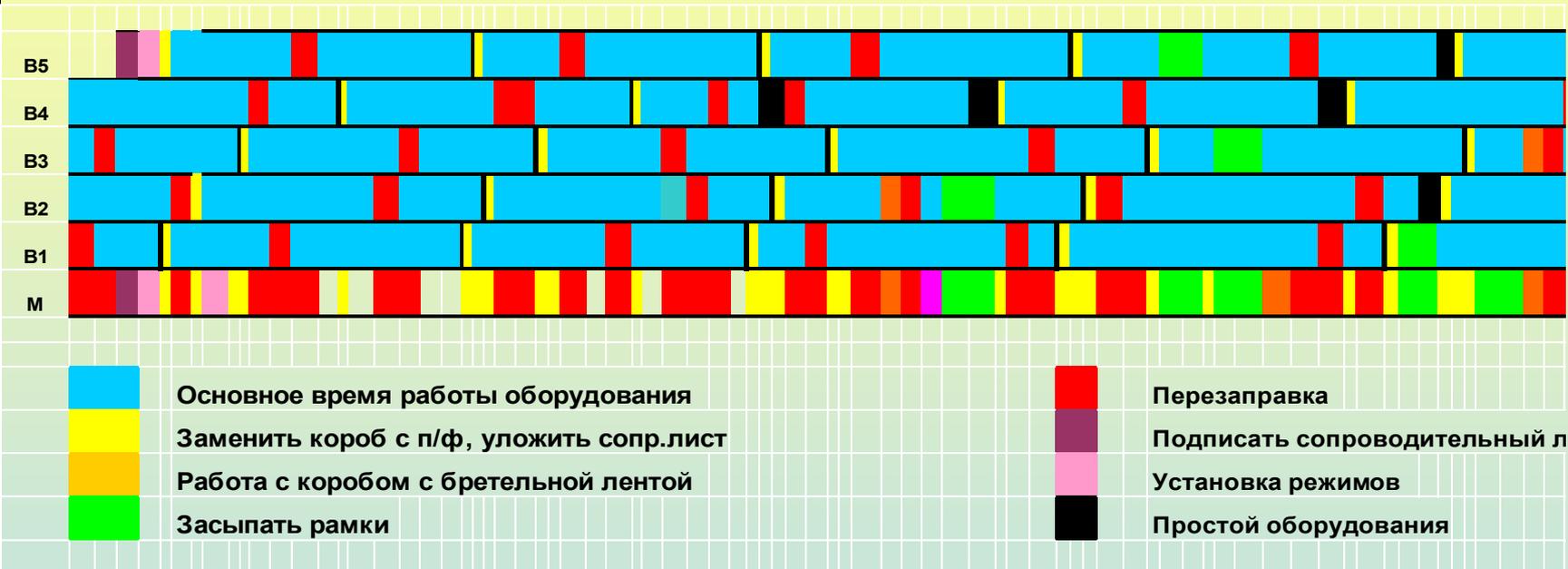


# Графический анализ процесса работы человека и двух автоматов при многостаночной работе

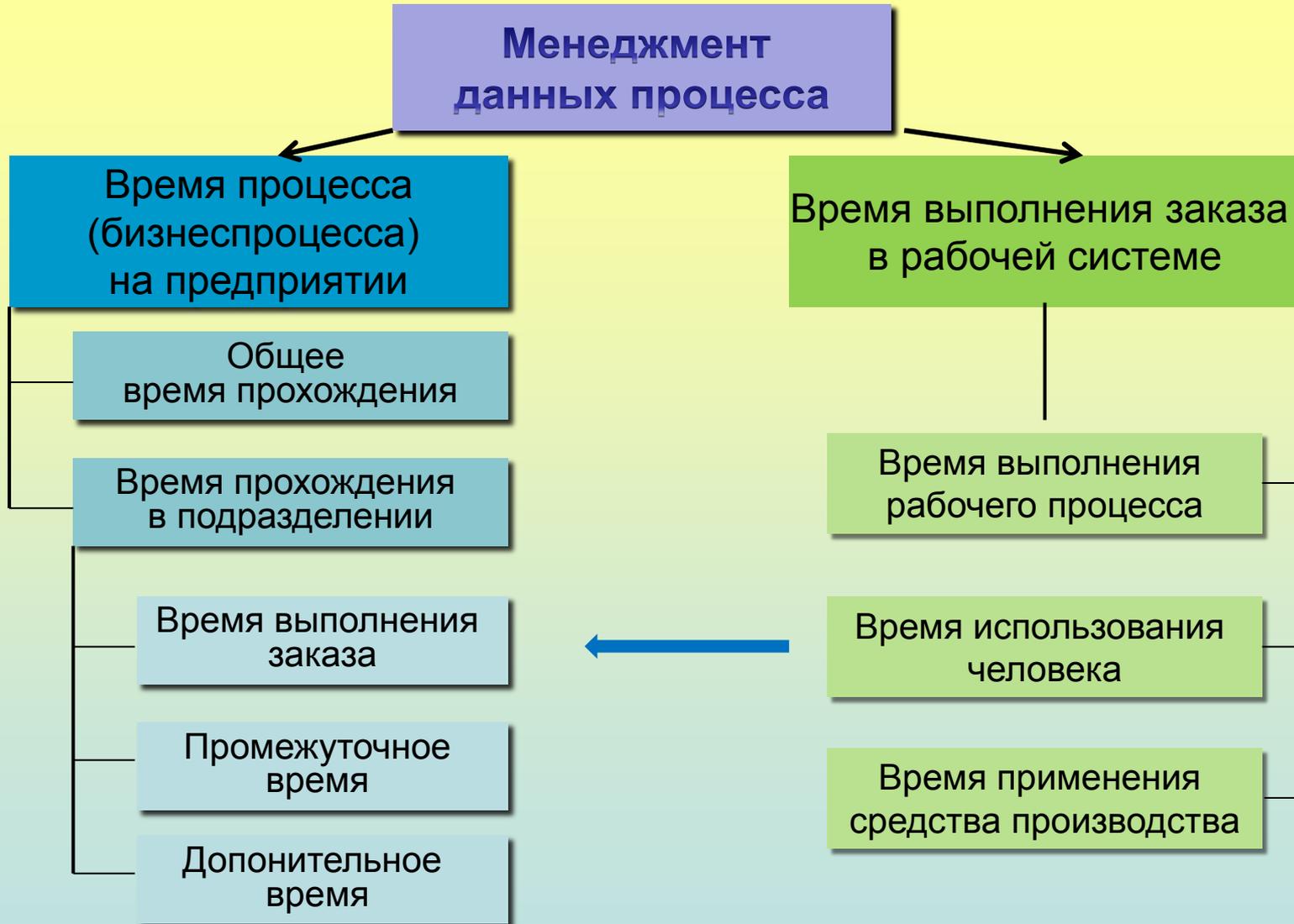


- BH, MH** - основное использование
- BN, MN** - вспомогательное использование
- BA** - перерывы в применении, обусловленные процессом
- BS** - перерывы в применении, обусловленные помехами
- MZ** - дополнительная деятельность

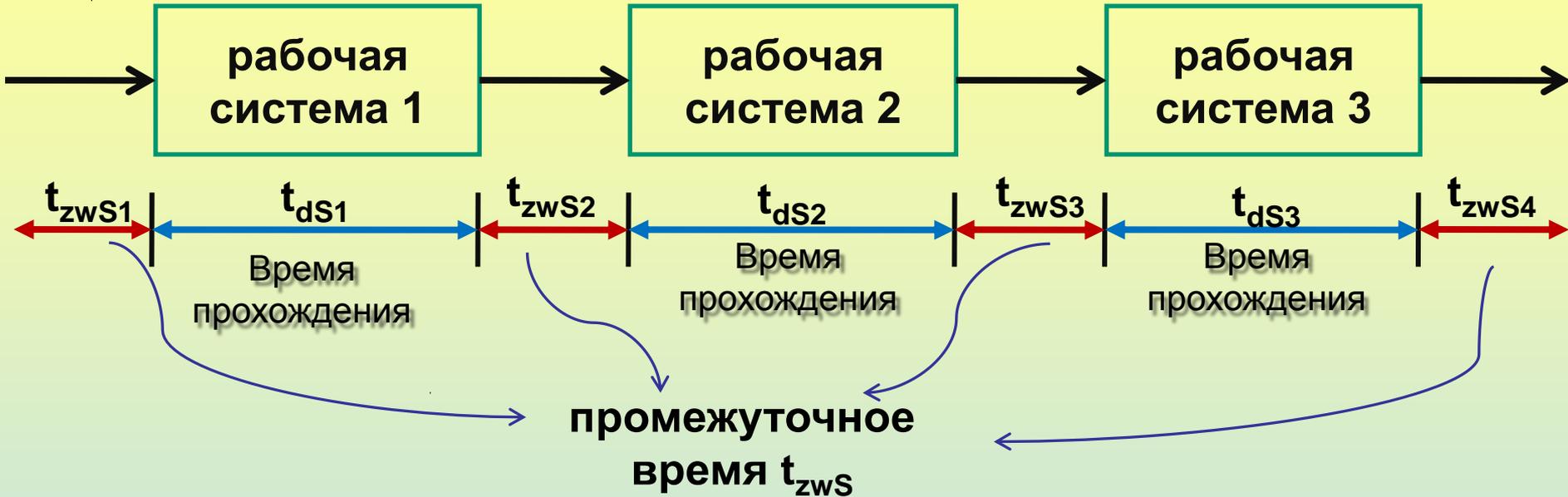
# Поток времени после оптимизации: обслуживание человеком 5 единиц оборудования



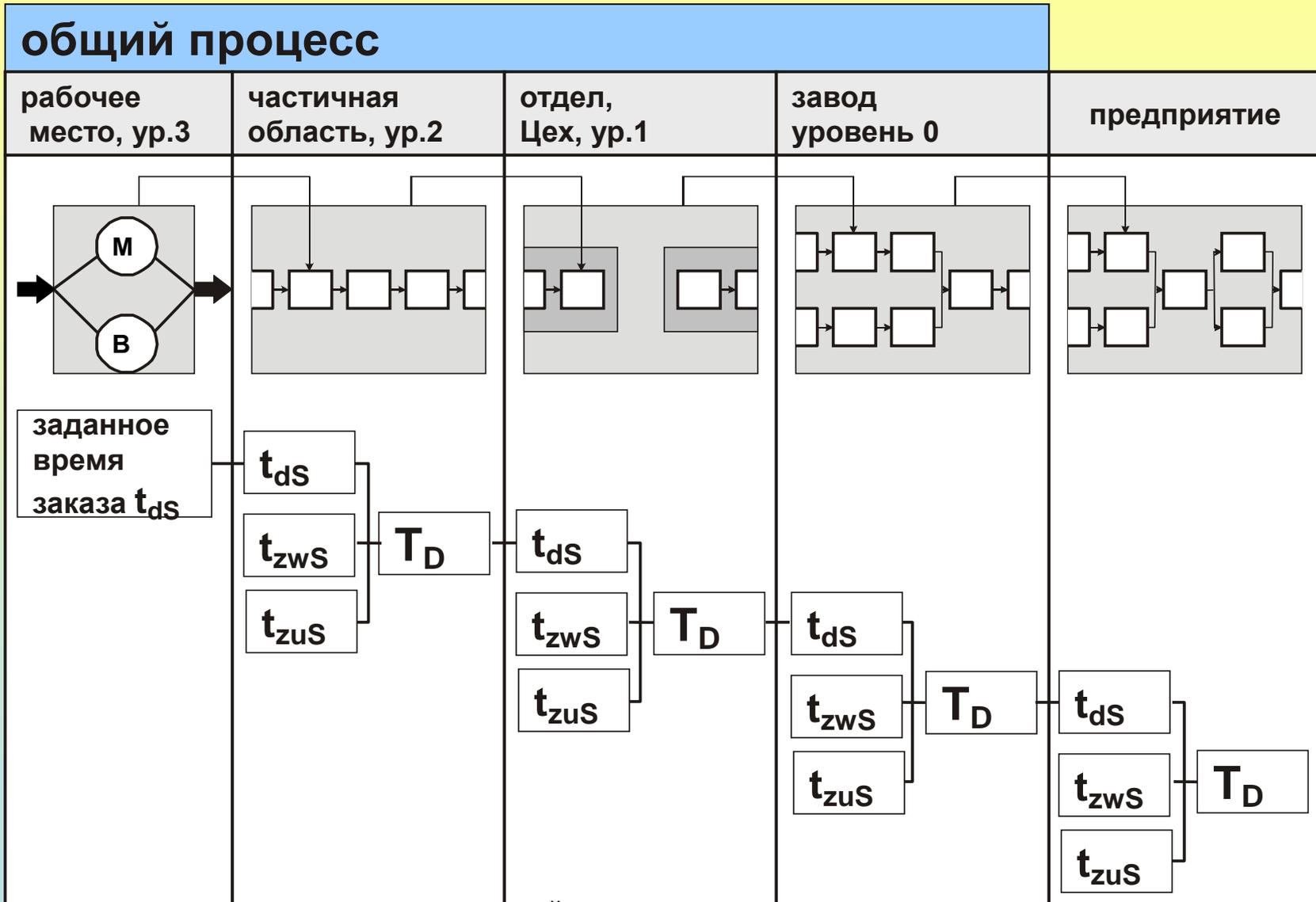
Расчетное количество автоматов, обслуживаемых одним  
человеком — **4,77**



# Время планомерного прохождения заказа $T_{dps}$



# Цепь расчета времени прохождения $T_D$



# Время прохождения заказа для изделия «промышленные помпы»

## Уровень 2

<p><b>Участок цеха: монтаж помпы</b></p> <p>все данные для <math>m = 50</math> штук</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; text-align: center;"> <div>детали монтировать</div> <div>→</div> <div>монтаж групп</div> <div>→</div> <div>конечный монтаж</div> <div>→</div> <div>контроль приборов</div> <div>→</div> <div>упаковать приборы</div> </div>								
<p>Время прохождения <math>t_{dS}</math></p>									
<p>Промежуточное время <math>t_{zwS}</math></p>									
<p>Время проведения <math>T_D</math></p>									

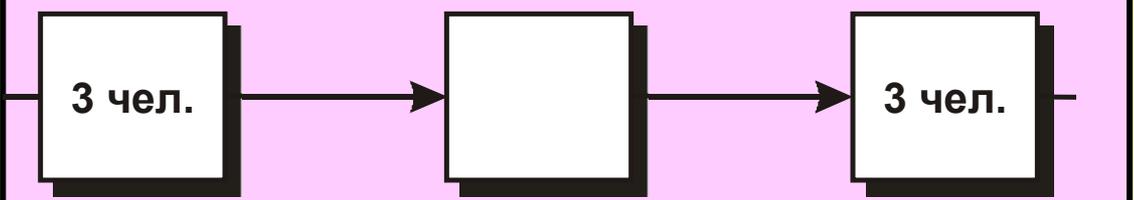
# Время прохождения заказа для изделия «промышленные помпы»

## Уровень 2

<b>Участок цеха: монтаж помпы</b>  все данные для $m = 50$ штук	<div style="display: flex; justify-content: space-around; text-align: center;"> <div>детали монтировать</div> <div>→</div> <div>монтаж групп</div> <div>→</div> <div>конечный монтаж</div> <div>→</div> <div>контроль приборов</div> <div>→</div> <div>упаковать приборы</div> </div>								
	1 чел		3 чел		5 чел		1 чел		2 чел
Время прохождения $t_{dS}$	190 МИН		350 МИН		240 МИН		200 МИН		120 МИН
Промежуточное время $t_{zwS}$		480 МИН		480 МИН		480 МИН		240 МИН	
Время проведения $T_D$									

# Время прохождения заказа для изделия «промышленные помпы»

## Уровень 1

<p><b>цех:</b> <b>ИЗГОТОВИТЬ ПОМПЫ</b></p> <p>все данные для <math>m = 50</math> штук</p>	<p style="text-align: center;">                 детали изготовить      помпы монтировать      помпы упаковать и складировать             </p> 				
<p>Время прохождения <math>t_{dS}</math></p>	<p style="text-align: center;"><b>16 ч</b></p>				<p style="text-align: center;"><b>10 ч.</b></p>
<p>Промежуточное время <math>t_{zwS}</math></p>		<p style="text-align: center;"><b>24 ч</b></p>		<p style="text-align: center;"><b>24 ч.</b></p>	
<p>Время протекания <math>T_D</math></p>					

# Время прохождения заказа для изделия «промышленные помпы»

## Уровень 1

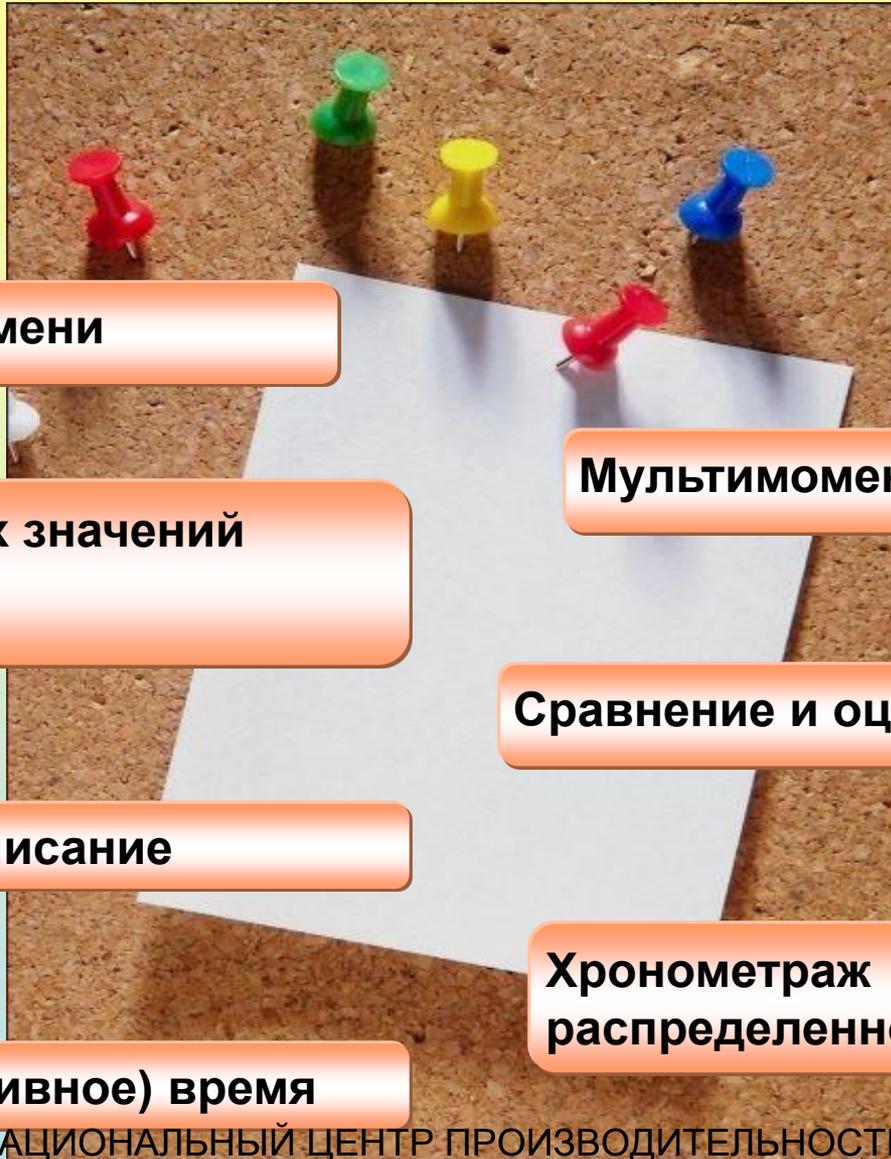
<p><b>цех:</b> <b>ИЗГОТОВИТЬ ПОМПЫ</b></p> <p>все данные для <math>m = 50</math> штук</p>	<p style="text-align: center;">                 детали изготовить → помпы монтировать → помпы упаковать и складировать             </p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; text-align: center;">3 чел.</div> <div style="font-size: 2em;">→</div> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; text-align: center; color: red;">12 чел</div> <div style="font-size: 2em;">→</div> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; text-align: center;">3 чел.</div> </div>				
<p>Время проведения <math>t_{dS}</math></p>	16 ч		56 ч		10 ч.
<p>Промежуточное время <math>t_{zwS}</math></p>		24 ч		24 ч.	
<p>Время протекания <math>T_D</math></p>					

# Время прохождения заказа для изделия «промышленные помпы»

## Уровень 0

<p><b>завод:</b></p> <p>все данные для <math>m = 50</math> штук</p>	<p style="text-align: center;"><b>ПОМПЫ ИЗГОТОВИТЬ</b></p> 				
<p>Время проведения <math>t_{dS}</math></p>			<p><b>169 час или 21 день</b></p>		
<p>Промежуточное время <math>t_{zwS}</math></p>					
<p>Время протекания <math>T_D</math></p>					

# Методы получения данных времени процесса



**Хронометраж времени**

**Система заданных значений времени**

**Интервью, самописание**

**Плановое (нормативное) время**

**Мультимоментный метод**

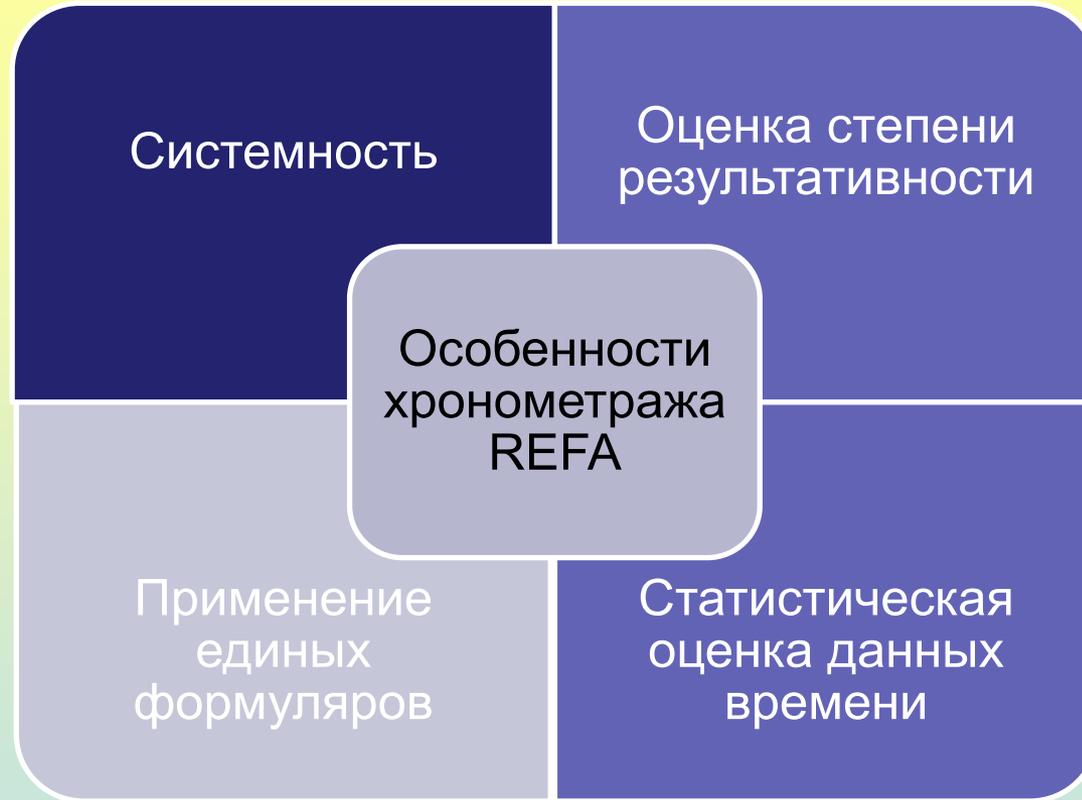
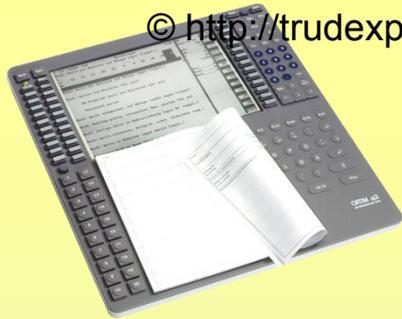
**Сравнение и оценка**

**Хронометраж  
распределенного времени**

# Стандартная программа выбора методов



# Хронометраж



**Современная техника**

# Оценка демонстрируемой степени результативности





© <http://trudexpert.pro/> 2013

# Лист замера времени REFA

+7 (921)317-71-50  
№ в архиве:

**Z2**

для процессов без повторений

ЛИСТ ИЗ ЛИСТОВ

**Рабочее задание**

№ заказа

кол-во

отдел, цех

место затрат

дата замера

окончание

время

кол.во

длительность

дополнительная добавка времени на единицу

время  
[мин]

источник

основное время  $t_g$

время отдыха  $t_{er}$      $z_{er} =$     %

распределенное время  $t_v$      $z_v =$     %

другие добавки

время на единицу  $t_{e1}$

$t_{e1} / t_{e100} / t_{e1000}$  [мин/час]

время оснащения  $t_r$  [мин/час]



(картинка, фото)



**способ и метод работы**

# Обратная сторона бланка хронометража

© http://trudexpert.pro/ 2013

+7 (921)317-71-50

REFA Bundesverband e.V.

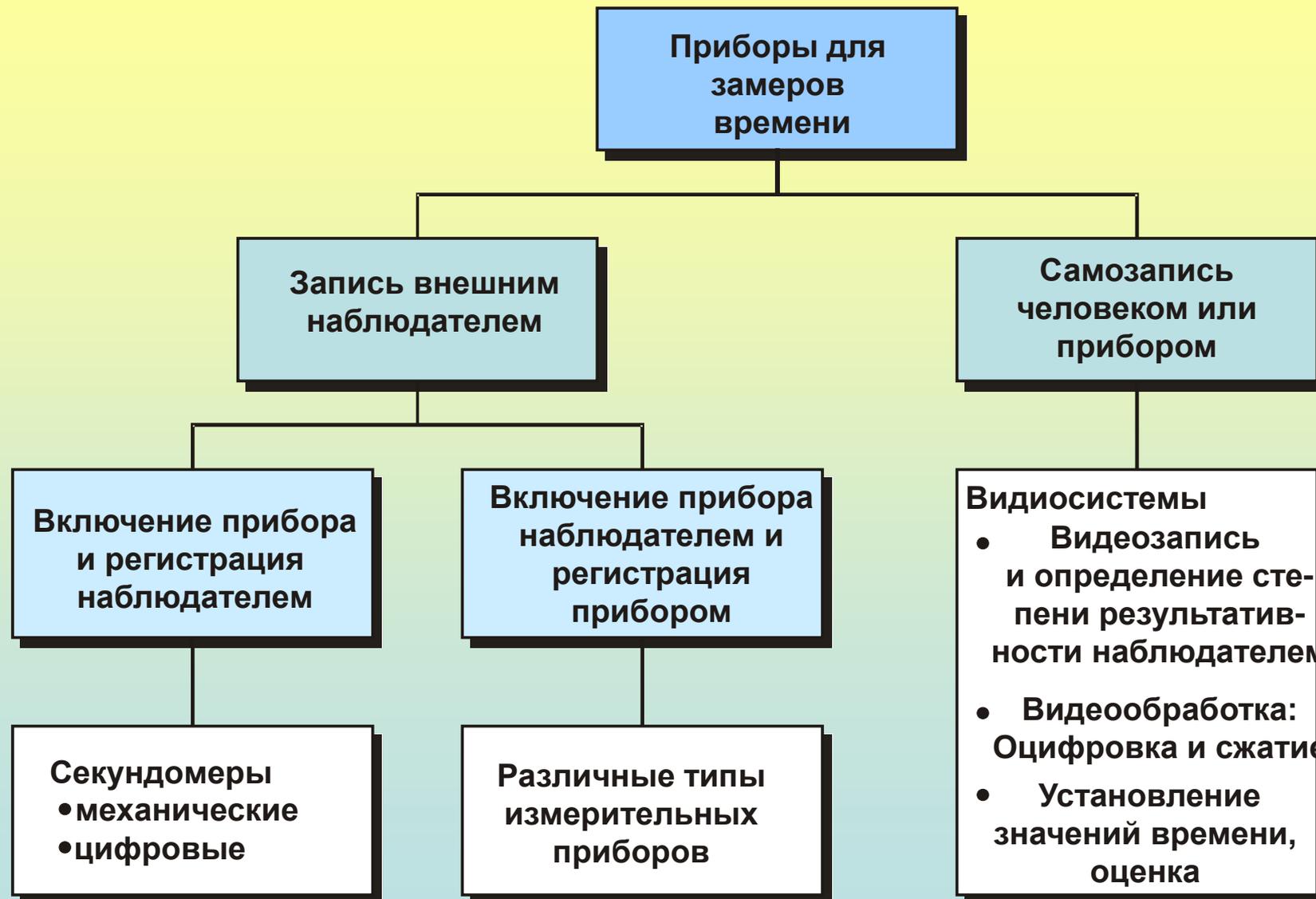
REFA-International



№	Этап процесса и момент измерения	Относительное кол-во	Параметр влияния	Значение	Z <sub>y</sub>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Σ L / n	$\bar{L}$	$t = \frac{\bar{L} \cdot \bar{t}_i}{100\%}$	Вид времени		
					m <sub>z</sub>	9																				
1	Взять материал и закрепить	1	Путь	1,2 м					<b>5</b>					<b>6</b>								845	106	10 65,4	t <sub>МН</sub>	
			Размах	2 м	L	105	110	105	-	105	110	105	105	110	100											8
			Вес	1 кг	t <sub>i</sub>	62	58	65	(85)	63	59	62	62	44	63											494
	Отпустить зажимной болт				F	62	330	603	96	75	1634	1908	89	84	260							8				
2	Подвести рабочий механизм и включить	1	Путь	6 см									<b>3</b>									1095	110	30,6	t <sub>МН</sub>	
					L	110	115	110	110	110	115	105	100	110	110											10
					t <sub>i</sub>	28	26	28	29	27	27	29	30	28	26											278
	Включить подающий механизм				F	90	56	31	925	1202	61	37	2219	012	86							10				
3	Обрабатывать	1	Длина																			-	100,8	t <sub>МА</sub>		
			фрезы	120 мм	L																				-	
			s	120 мм	t <sub>i</sub>	100	100	101	101	99	100	101	103	101	102										1008	
	Выключить подающий механизм		v	12 см/мин	F	190	456	732	1026	1301	1761	2038	2852	113	388							10				
4	Разжать и отложить	1	Путь	1 м				<b>4</b>														945	105	47,6	t <sub>МН</sub>	
			Размах	2 м	L	105	105	105	105	100	105	105	105	110	105											9
			Вес	1 кг	t <sub>i</sub>	44	22	44	45	49	46	48	44	43	45											408
	Отпустить коробку				F	234	78	76	71	1534	1807	86	96	56	433							9				
5	Отодвинуть рабочий механизм	1	Путь	24 см											<b>9</b>							990	110	44,2	t <sub>МН</sub>	
					L	110	110	115	110	110	110	110	105	110	110											9
					t <sub>i</sub>	38	60	35	41	41	39	41	44	41	42											362
	Отпустить ручку				F	72	538	811	1112	75	46	2127	2940	97	3475							9				
6					L																					
					t <sub>i</sub>																					
					F																					
7					L																					
					t <sub>i</sub>																					
					F																					
8					L																					
					t <sub>i</sub>																					
					F																					
n =	k =	сумма времени за цикл t <sub>z</sub>																								
$\bar{t}_z = \sum t_z / n =$	/	=	рассеивание R <sub>z</sub> за 5 цикл																							
$\bar{R}_z = \sum R_z / k =$	/	=	$z = (\bar{R}_z / \bar{t}_z) \cdot 100\% = ( / ) \cdot 100\% =$ %																							
№/Z <sub>y</sub>		от	до	длит	дополнительный этап процесса		1/4			85	Заклинивание клеммной коробки		5	t <sub>ms</sub>												

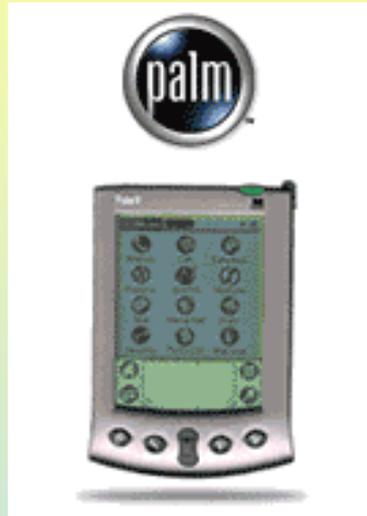
© НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ 2013

# Обзор приборов для замера времени

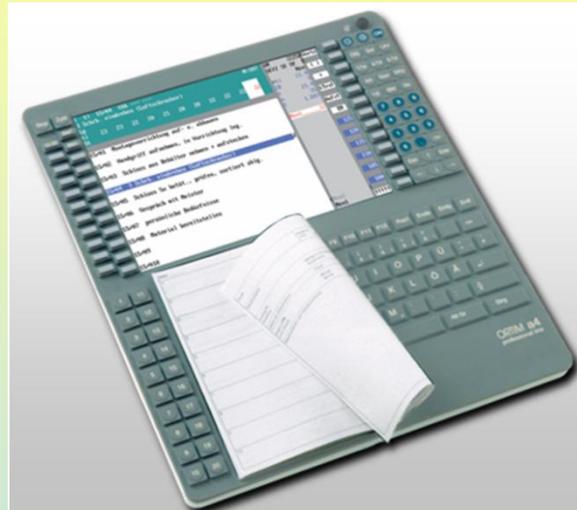


# Мобильные системы исследования времени

**ORTIM c3**



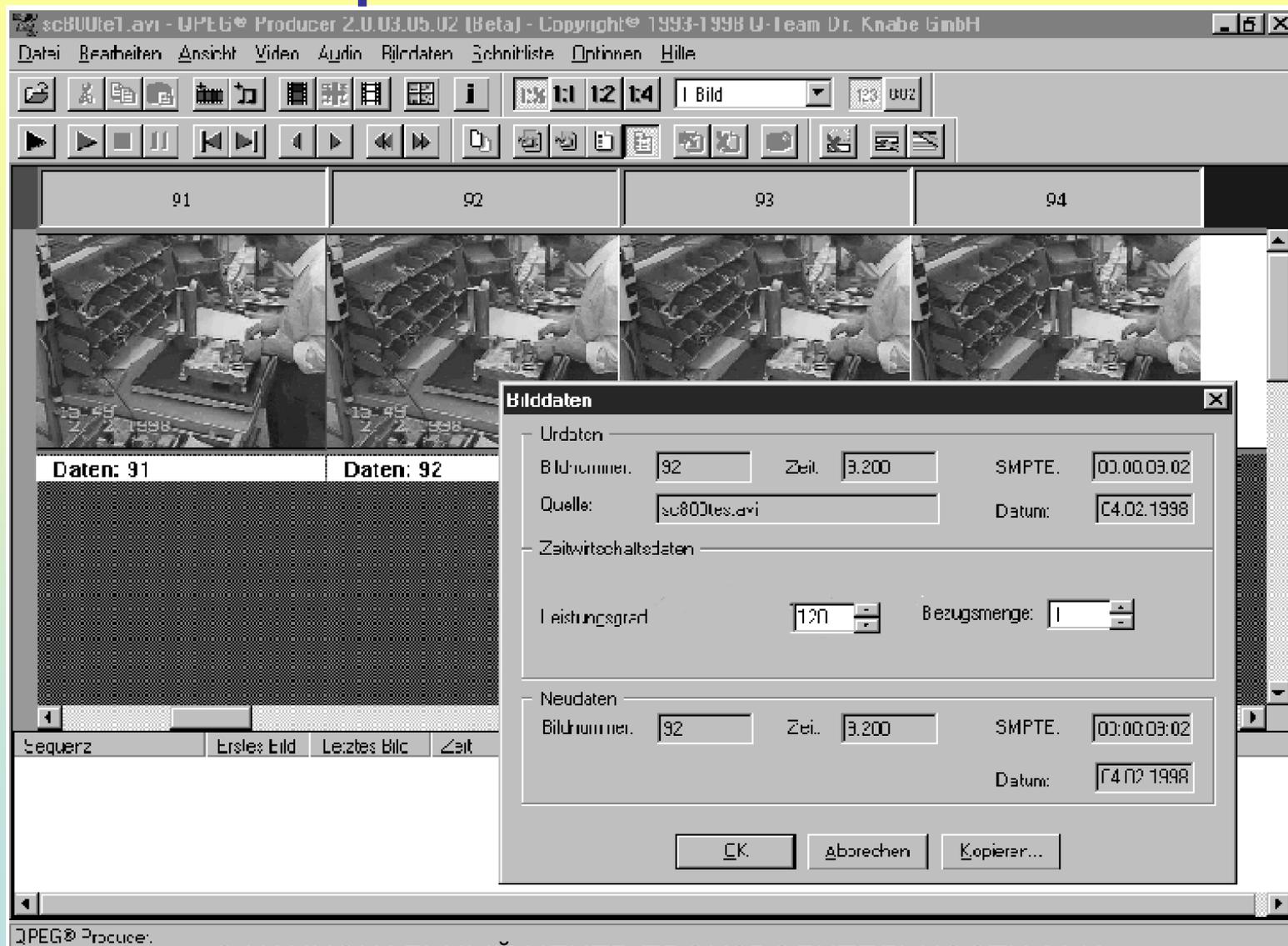
**ORTIM a4**



**ORTIM a5**



# Обработка результатов видеохронометража на компьютере



# Высокопроизводительная аппаратная система исследования времени REFA-CHRONOS



Устройство позволяет надежно прочитывать на сенсорном экране даже при ярком солнечном свете и остром угле видимости. Может обслуживаться в перчатках.

# Программное оснащение REFA- CHRONOS



Программное обеспечение для оценки замеров:

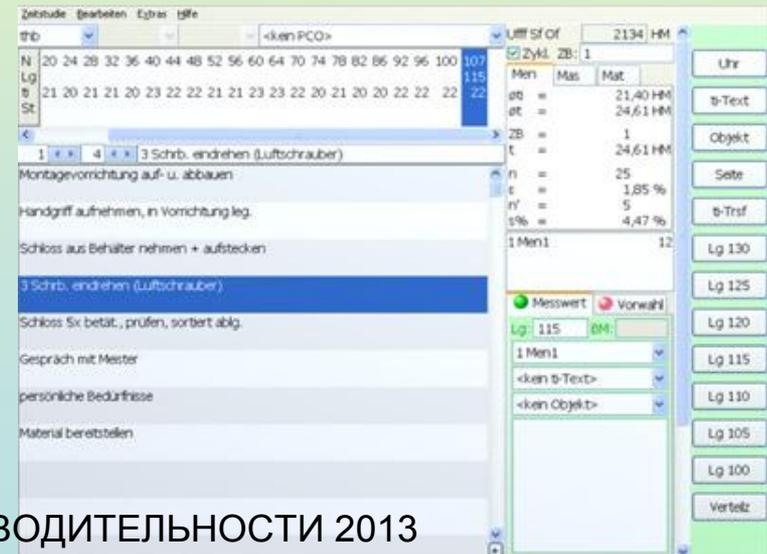
- Стандартная оценка соответствующая методики REFA
- Статистическая оценка циклических и нециклических этапов
- Подготовка REFA-стандартных формуляров с выдачей PDF-

File

- Протоколирование измерений времени и проведенных

изменений

- Экспорт в Excel файлы



## Дополнительная информация:

**Минск**

**сот.**

**+37529-7-69-42-19**

**e-mail:**

**a.folezhinski@gmail.com**

**сайт:**

**www.refa-international.de**  
**www.refa.de**

**С REFA НА ПУТИ К УСПЕХАМ!**