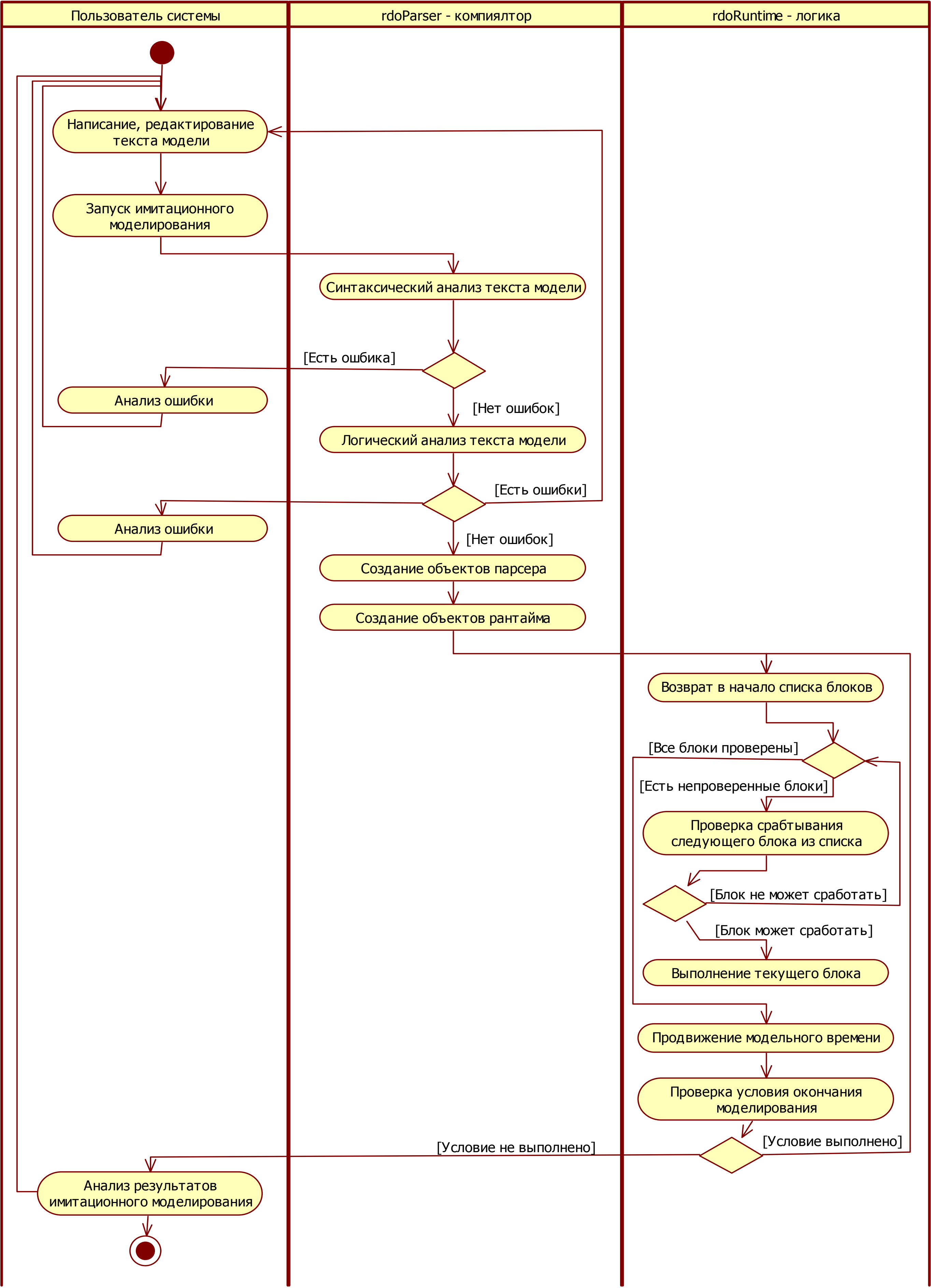


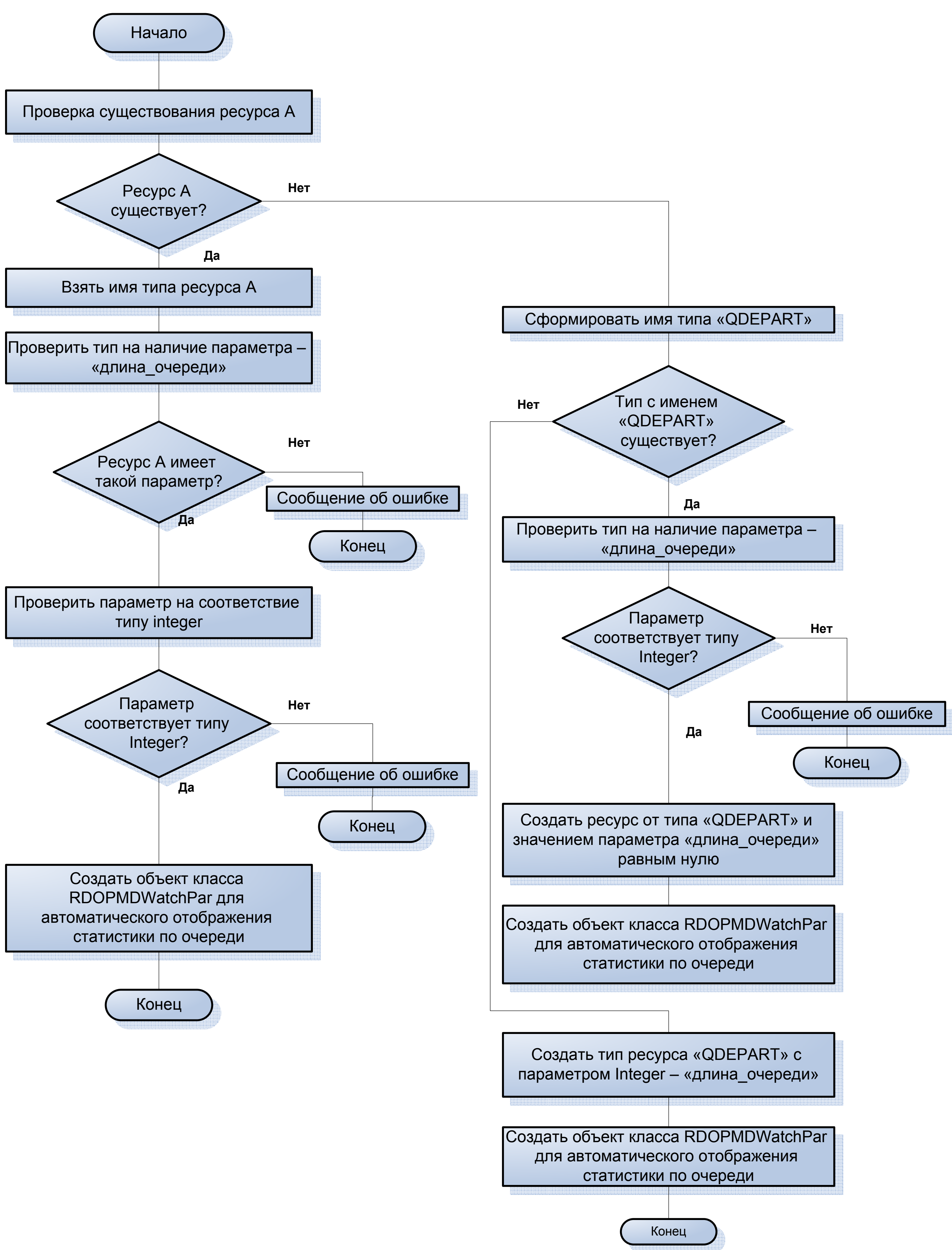
						<i>Дипломный проект</i>			
						УМ: диаграмма вариантов использования системы			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>Лит.</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>	
<i>Разраб</i>		<i>Равдней</i>							
<i>Проб</i>		<i>Урусоб</i>							
						<i>Лист</i>	<i>1</i>	<i>Листов</i>	
<i>Нкантр</i>						МГТУ им Н.Э Баумана Кафедра РК9 Группа РК9-111			
<i>Чтв</i>									



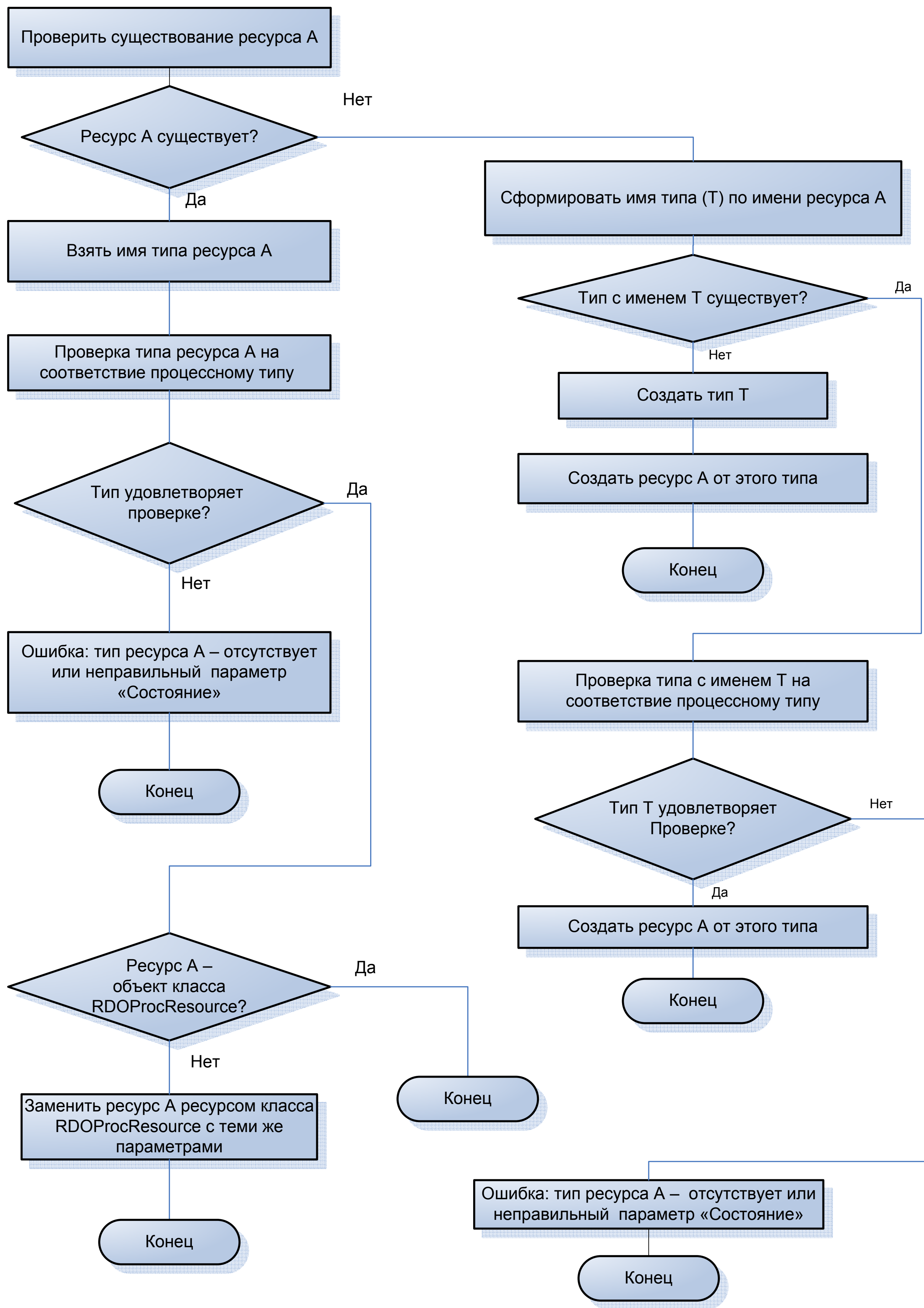
					<i>Дипломный проект</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>Синтаксическая диаграмма</i>			
<i>Разраб</i>		<i>Ревизия</i>						
<i>Проб</i>		<i>Уточнов</i>						
					<i>Лист</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>	
					<i>Лист</i>	<i>1</i>	<i>Листов</i>	
<i>Исполн.</i>					МГТУ им. Н.Э. Баумана Кафедра РК9 Группа РК9-111			
<i>Читб</i>								



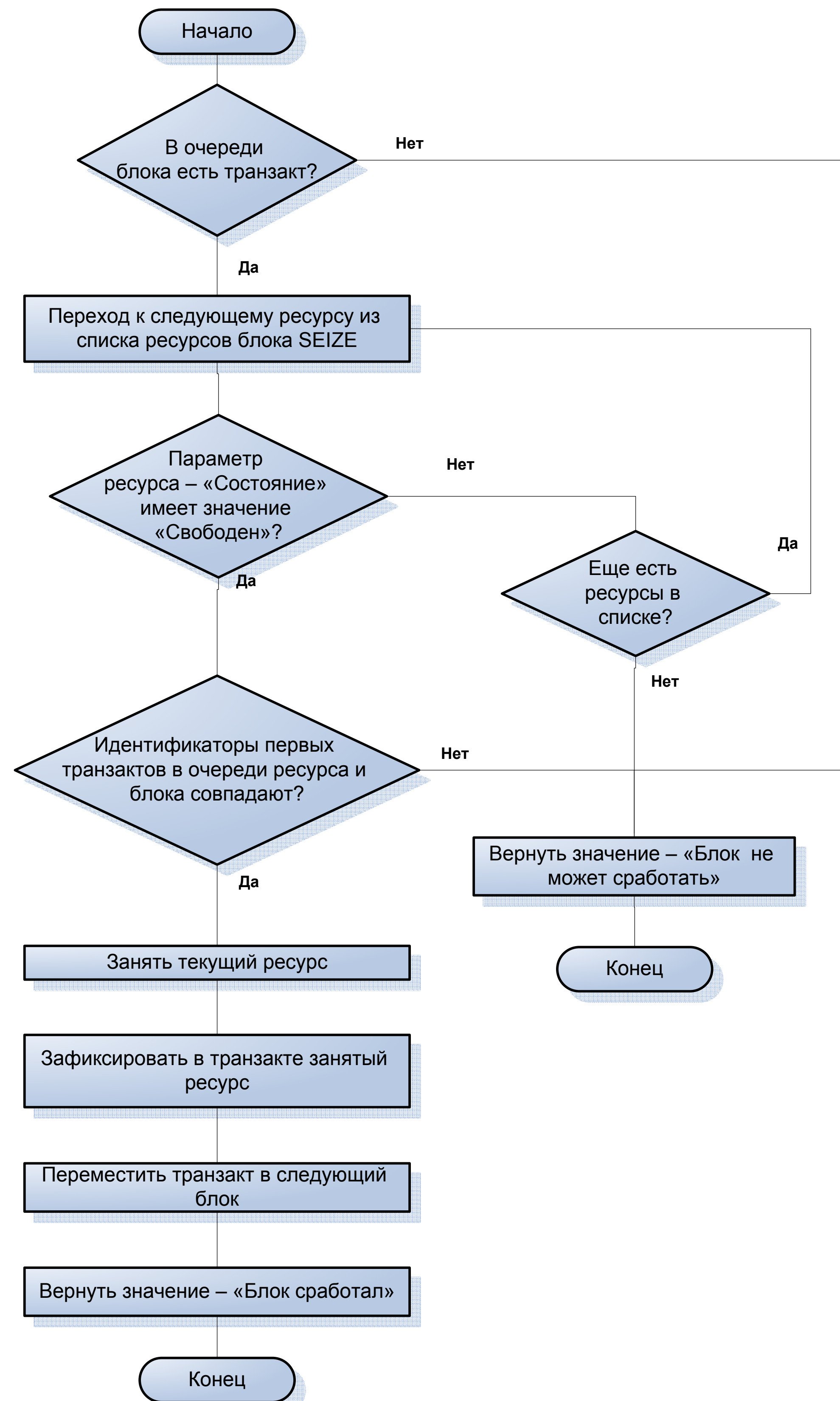
						Дипломный проект		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Диаграмма активности работы процессного подхода	Лист	Масса
Разраб.	Редвнб							Масштаб
Проб.	Утв						Лист 1	Листов
Исх.							МГТУ им. Н.Э. Баумана Кафедра РК9 Группа РК9-111	



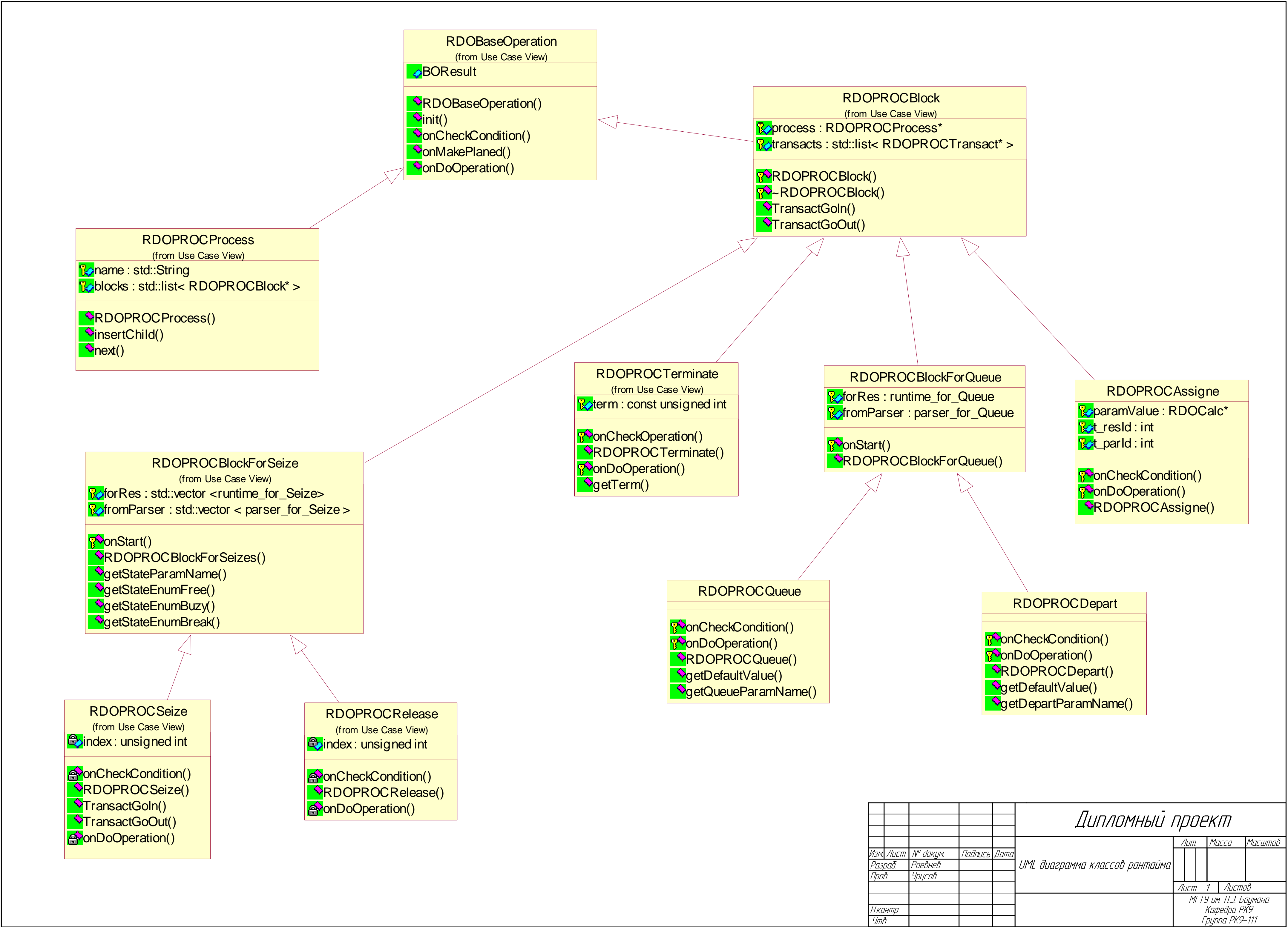
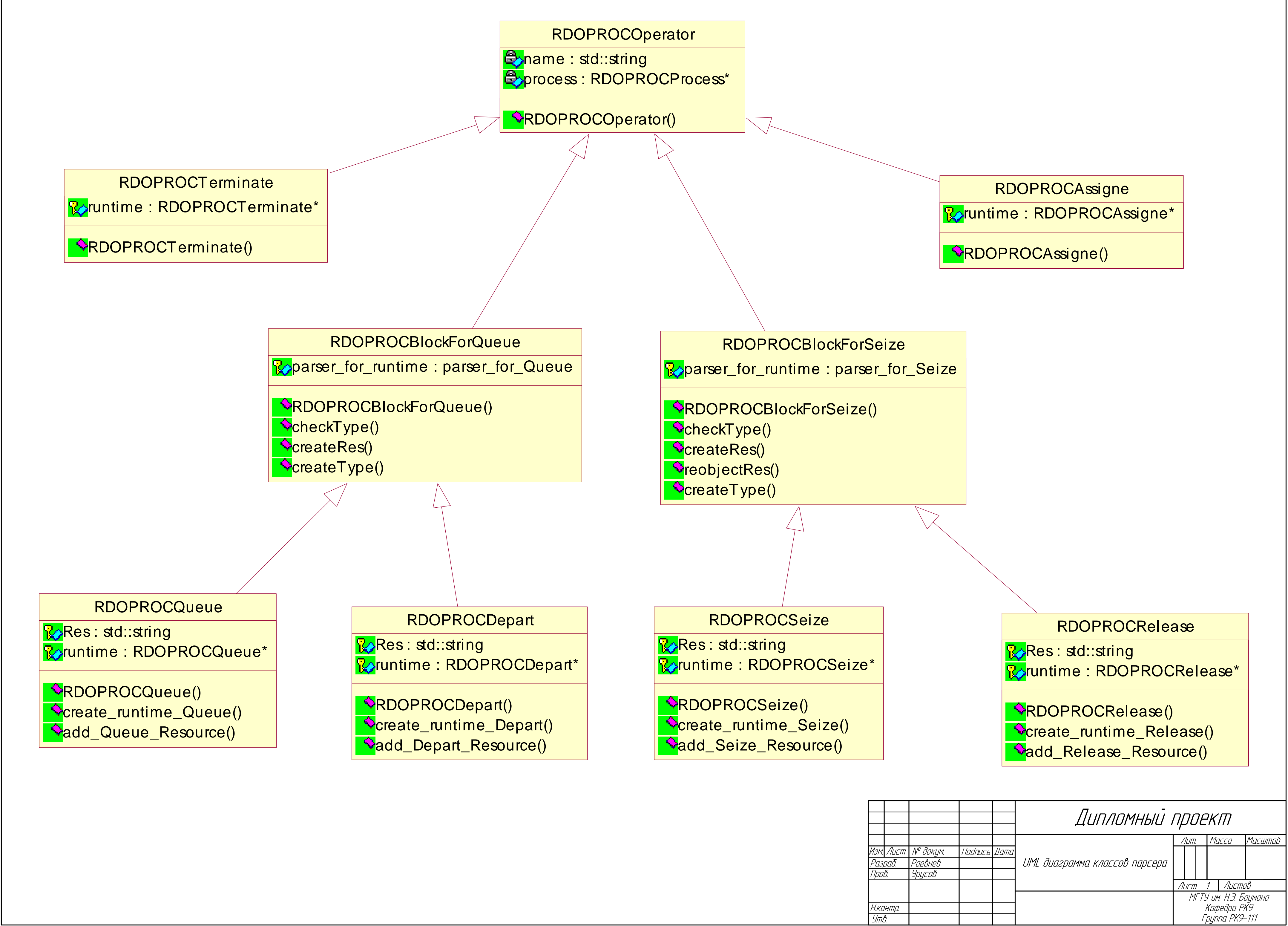
						Дипломный проект		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Алгоритм проверки ресурсов для блоков QUEUE и DEPART	Лист	Масса
Разраб.	Редвнб							Масштаб
Проб.	Утв						Лист 1	Листов
Исх.							МГТУ им. Н.Э. Баумана Кафедра РК9 Группа РК9-111	



						Дипломный проект		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Алгоритм проверки ресурсов блоков SEIZE, RELEASE	Лит.	Масса
Разраб.	Равдней							
Проб.	Урусов						Лист 1	Листов
Исполн.							МГТУ им. Н.Э. Баумана	
Учб.							Кафедра РК9	
							Группа РК9-111	

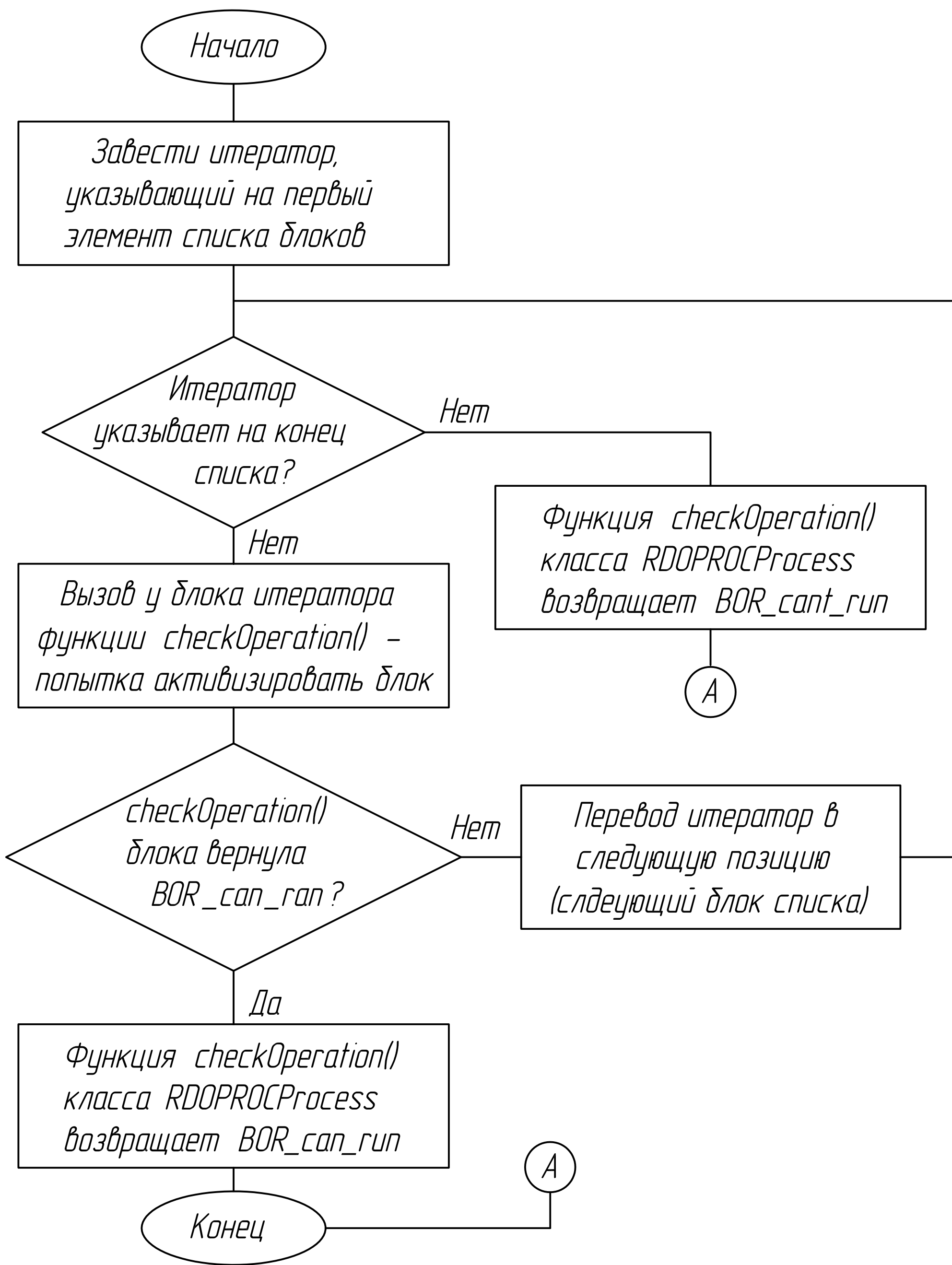


						Дипломный проект		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Алгоритм работы блока SEIZE	Лит.	Масса
Разраб.	Равдней							
Проб.	Урусов						Лист 1	Листов
Исполн.							МГТУ им. Н.Э. Баумана	
Учб.							Кафедра РК9	
							Группа РК9-111	



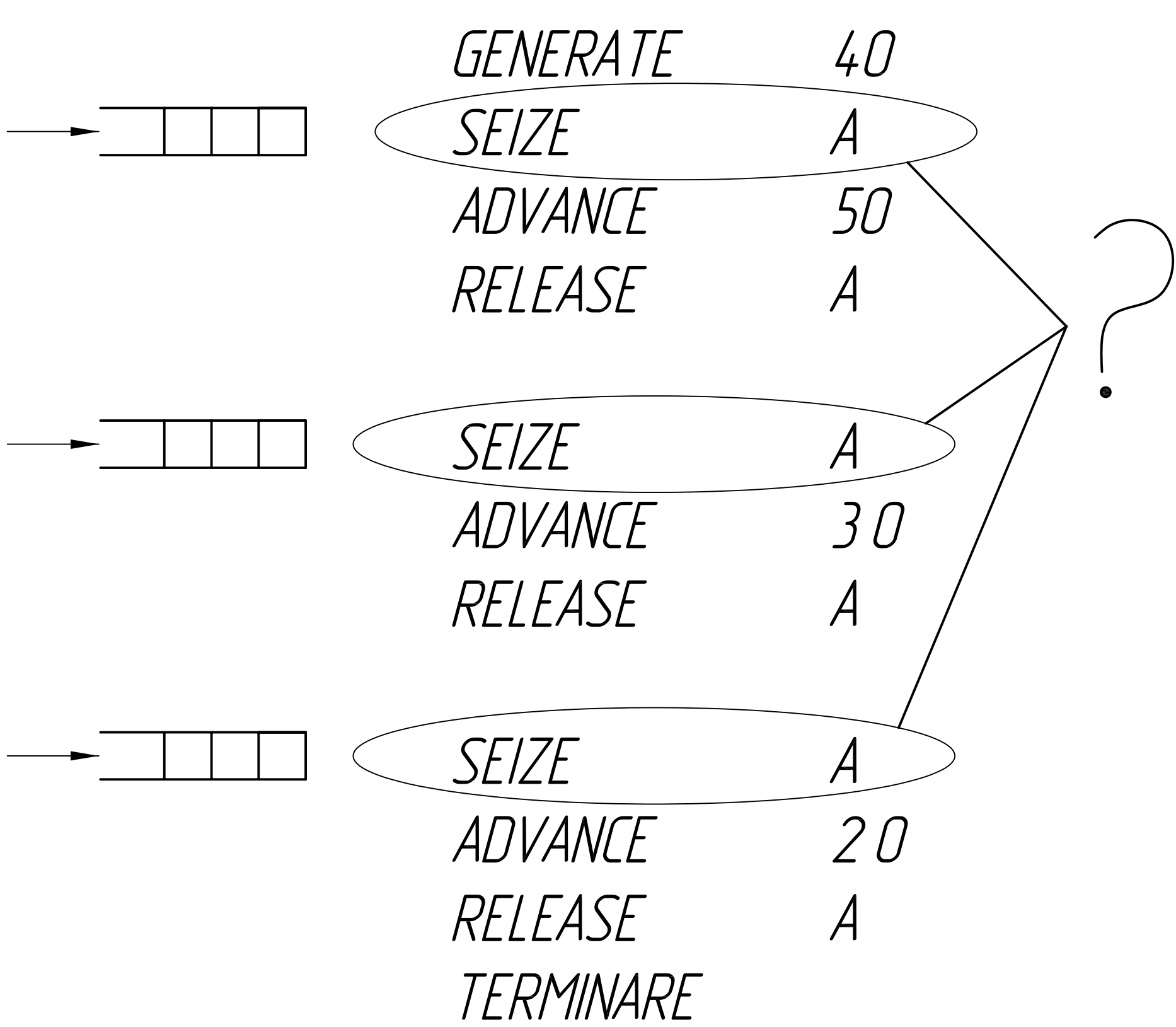
Исправление логики работы блока SEIZE

Алгоритм проверки и запуска блоков
(функция `checkOperation()` класса `RDOPROСProcess`)



Модель на языке РДО-Процесс
В момент модельного времени t :
1) Существует очередь перед каждым блоком SEIZE
2) Все три блока работают с одним ресурсом A.
3) Ресурс A – свободен

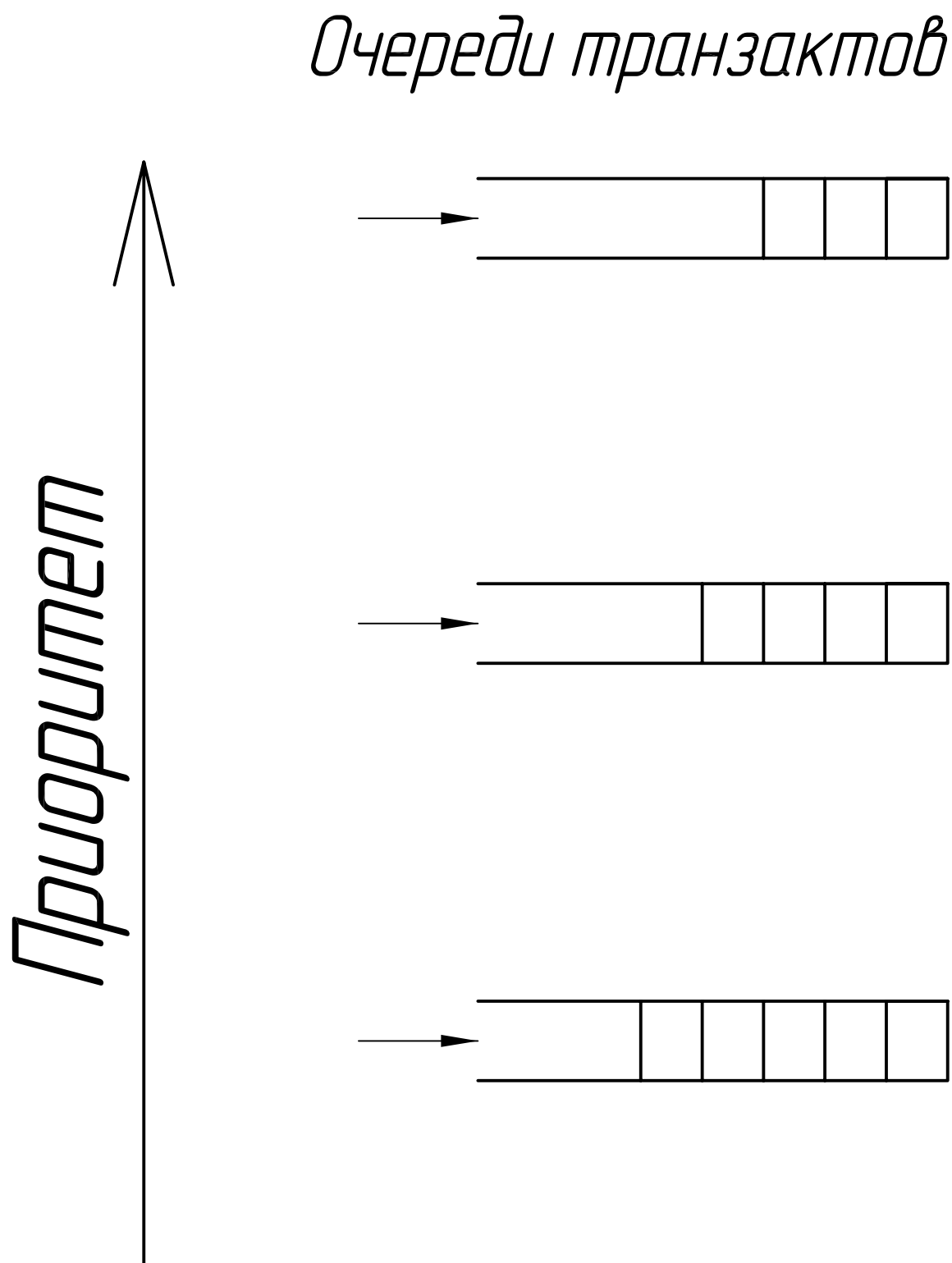
Какой блок SEIZE должен запуститься в момент времени t ?



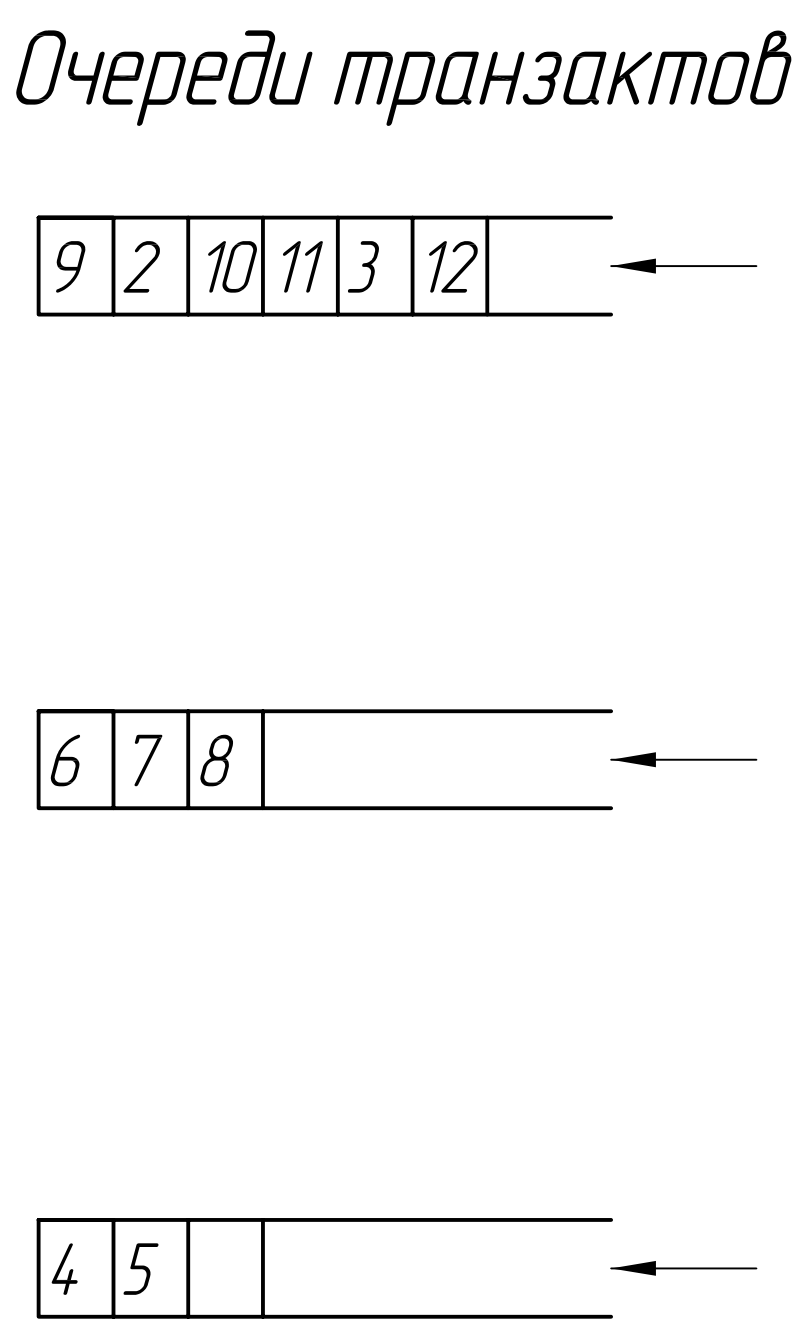
Приоритет – порядок расположения блока в тексте модели. Верхний блок SEIZE всегда первым занимает ресурс.

Код модели

Приоритет – время прихода транзакта в очередь блока SEIZE. Первый пришел – первый занимает ресурс.



GENERATE	40
SEIZE	A
ADVANCE	50
RELEASE	A
SEIZE	A
ADVANCE	30
RELEASE	A
SEIZE	A
ADVANCE	20
RELEASE	A
TERMINARE	



Общая очередь ресурса A

9	2	6	10	4	11	3	12	8	5
---	---	---	----	---	----	---	----	---	---

← Приоритет

Проверка разработанной системы на адекватность

Название экспериментов : Новое РДО – Старое РДО

Исходные данные	№ эксперимента	Интервал прихода	Время работы робота на 1-м участке	Время работы робота на 2-м участке	Время работы робота на 3-м участке	Время захвата	Время обработки на первом станке, отклонение	Время обработки на втором станке
	1	150	6	7	5	8	60, 10	100
	2	100	6	7	5	8	60, 10	100
	3	20	6	7	5	8	60, 10	100

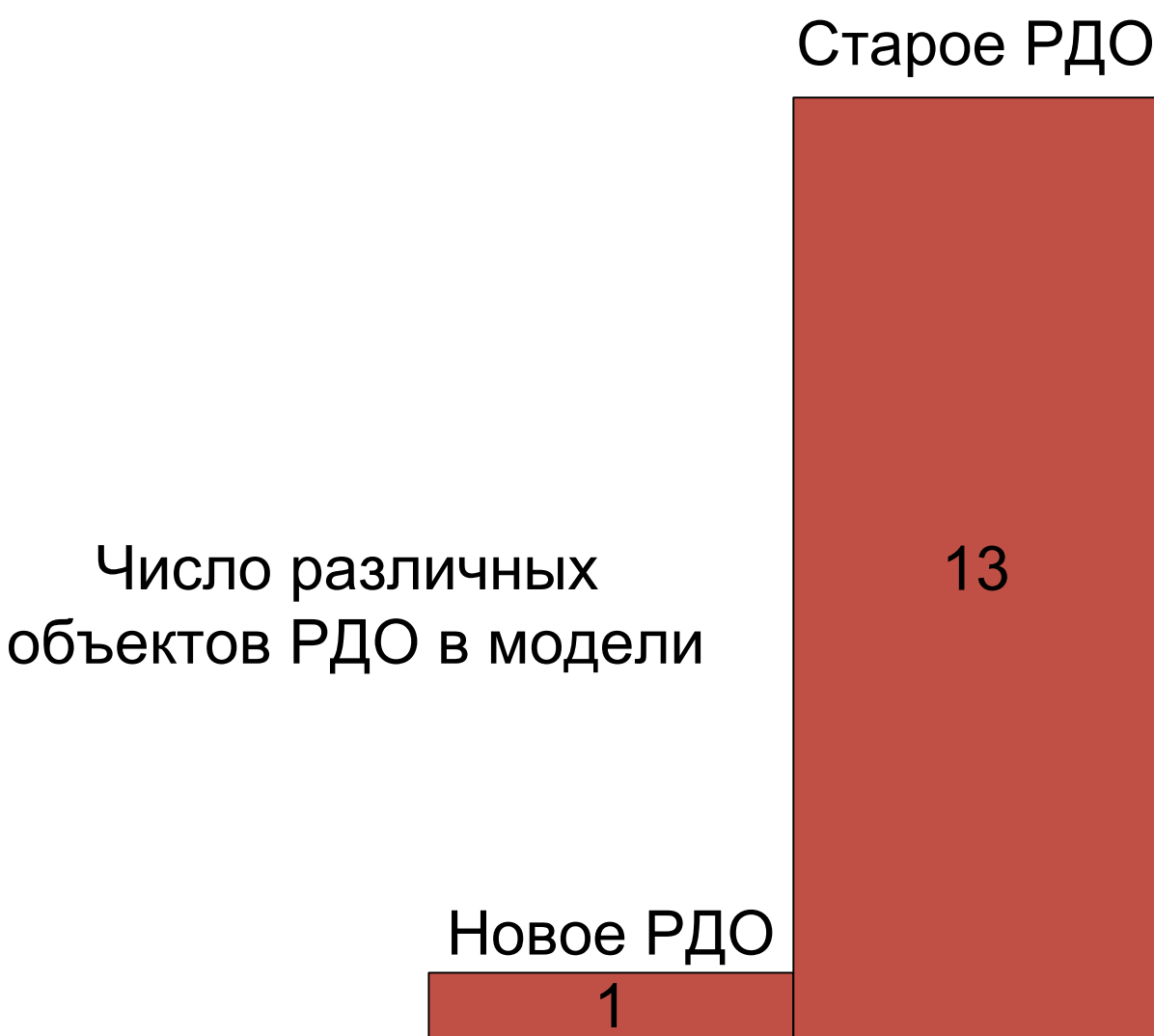
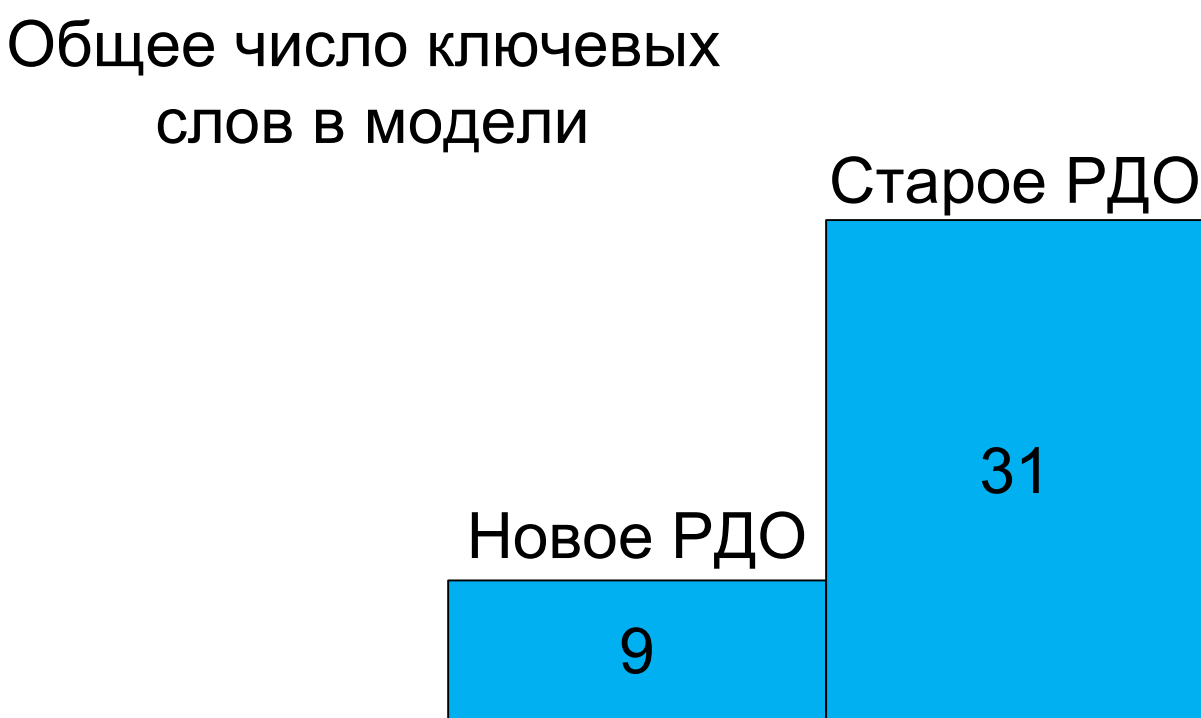
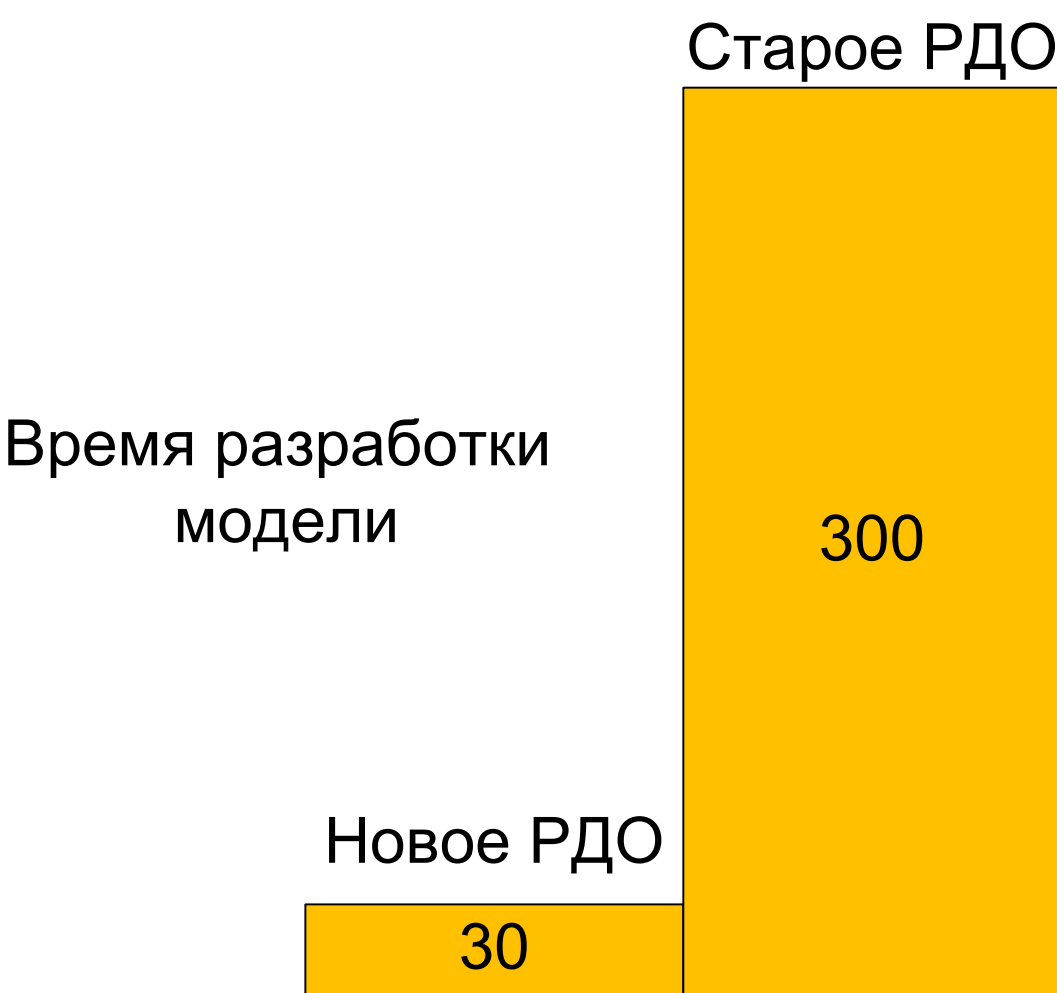
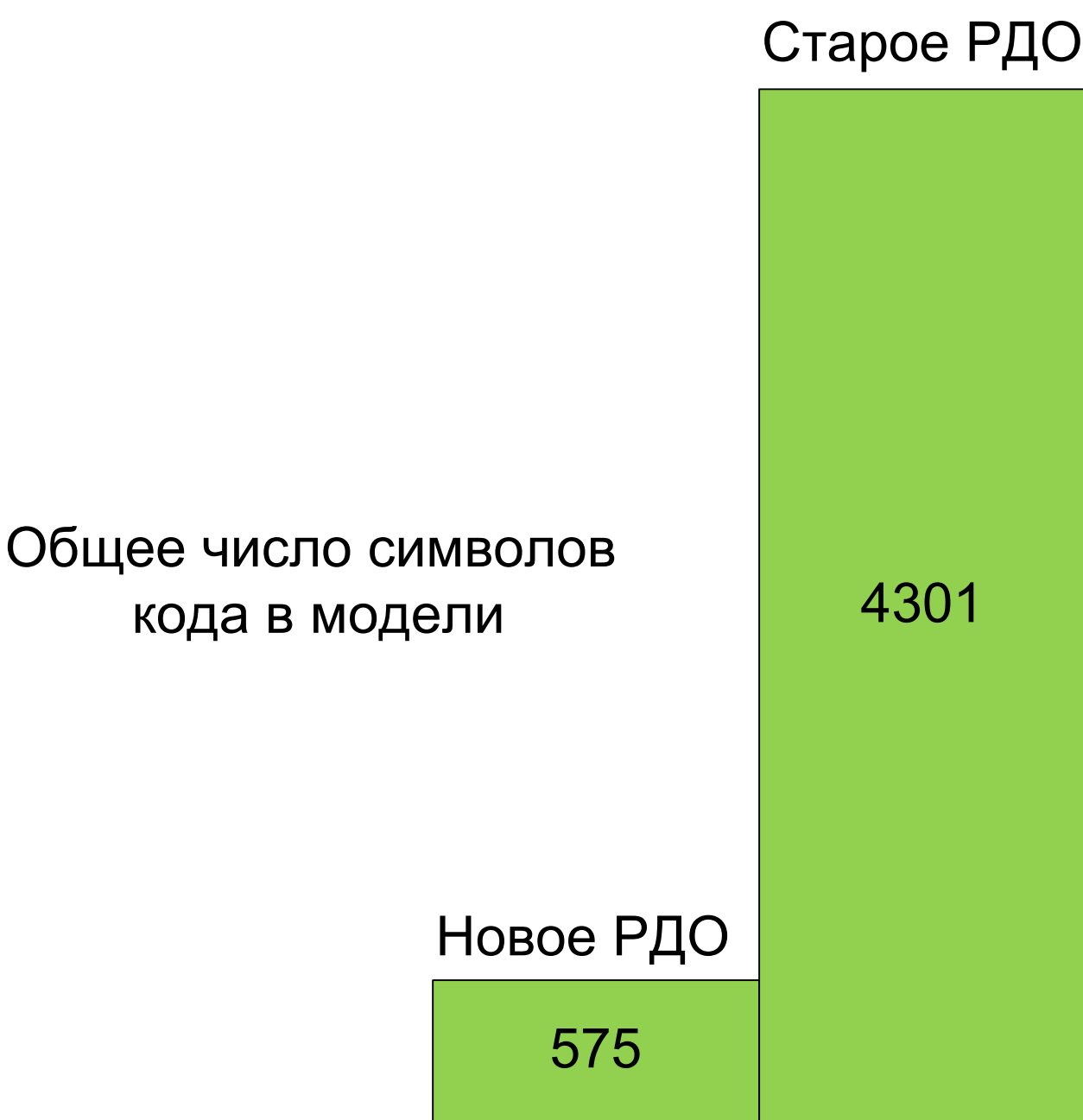
Название экспериментов : Новое РДО – GPSS

Исходные данные	№ эксперимента	Интервал прихода	Время работы робота на 1-м участке	Время работы робота на 2-м участке	Время работы робота на 3-м участке	Время захвата	Время обработки на первом станке, отклонение	Время обработки на втором станке
	1	150	6	7	5	8	60	100
	2	100	6	7	5	8	60	100
	3	20	6	7	5	8	60	100

Результаты экспериментов	Эксперимент 1			
	Измеряемый показатель	Модель1 - результаты	Модель2 - результаты	Оценка погрешности
	Занятость Робота	0.326	0.326	0%
	Занятость Станка1	0.414	0.414	0%
	Занятость Станка2	0.573	0.573	0%
	Очередь вх. накопителя	0.021	0.021	0%
	Очередь вх. накопителя Станка1	0.058	0.058	0%
	Очередь вх. накопителя Станка2	0.175	0.175	0%
	Время моделирования	2941.2	2941.2	0%
	Эксперимент 2			
	Измеряемый показатель	Модель1 - результаты	Модель2 - результаты	Оценка погрешности
	Занятость Робота	0.491	0.491	0%
	Занятость Станка1	0.631	0.631	0%
	Занятость Станка2	0.805	0.805	0%
	Очередь вх. накопителя	0.040	0.040	0%
	Очередь вх. накопителя Станка1	0.231	0.231	0%
	Очередь вх. накопителя Станка2	0.785	0.785	0%
	Время моделирования	2128.5	2128.5	0%
	Эксперимент 3			
	Измеряемый показатель	Модель1 - результаты	Модель2 - результаты	Оценка погрешности
	Занятость Робота	0.974	0.974	0%
	Занятость Станка1	0.979	0.979	0%
	Занятость Станка2	0.878	0.878	0%
	Очередь вх. накопителя	14.018	14.018	0%
	Очередь вх. накопителя Станка1	30.456	30.456	0%
	Очередь вх. накопителя Станка2	2.431	2.431	0%
	Время моделирования	2422.5	2422.5	0%
	Суммарная погрешность результатов			0%

Результаты экспериментов	Эксперимент 1			
	Измеряемый показатель	Модель1 - результаты	Модель2 - результаты	Оценка погрешности
	Занятость Робота	0.416	0.416	0%
	Занятость Станка1	0.389	0.389	0%
	Занятость Станка2	0.620	0.620	0%
	Очередь вх. накопителя	0	0	0%
	Очередь вх. накопителя Станка1	0	0	0%
	Очередь вх. накопителя Станка2	0	0	0%
	Время моделирования	3226	3226	0%
	Эксперимент 2			
	Измеряемый показатель	Модель1 - результаты	Модель2 - результаты	Оценка погрешности
	Занятость Робота	0.621	0.621	0%
	Занятость Станка1	0.292	0.292	0%
	Занятость Станка2	0.556	0.556	0%
	Очередь вх. накопителя	0	0	0%
	Очередь вх. накопителя Станка1	0	0	0%
	Очередь вх. накопителя Станка2	0	0	0%
	Время моделирования	2160	2160	0%
	Эксперимент 3			
	Измеряемый показатель	Модель1 - результаты	Модель2 - результаты	Оценка погрешности
	Занятость Робота	0.994	0.994	0%
	Занятость Станка1	0.762	0.762	0%
	Занятость Станка2	0.769	0.769	0%
	Очередь вх. накопителя	36.754	36.754	0%
	Очередь вх. накопителя Станка1	0.091	0.091	0%
	Очередь вх. накопителя Станка2	0.013	0.013	0%
	Время моделирования	3098	3098	0%
	Суммарная погрешность результатов			0%

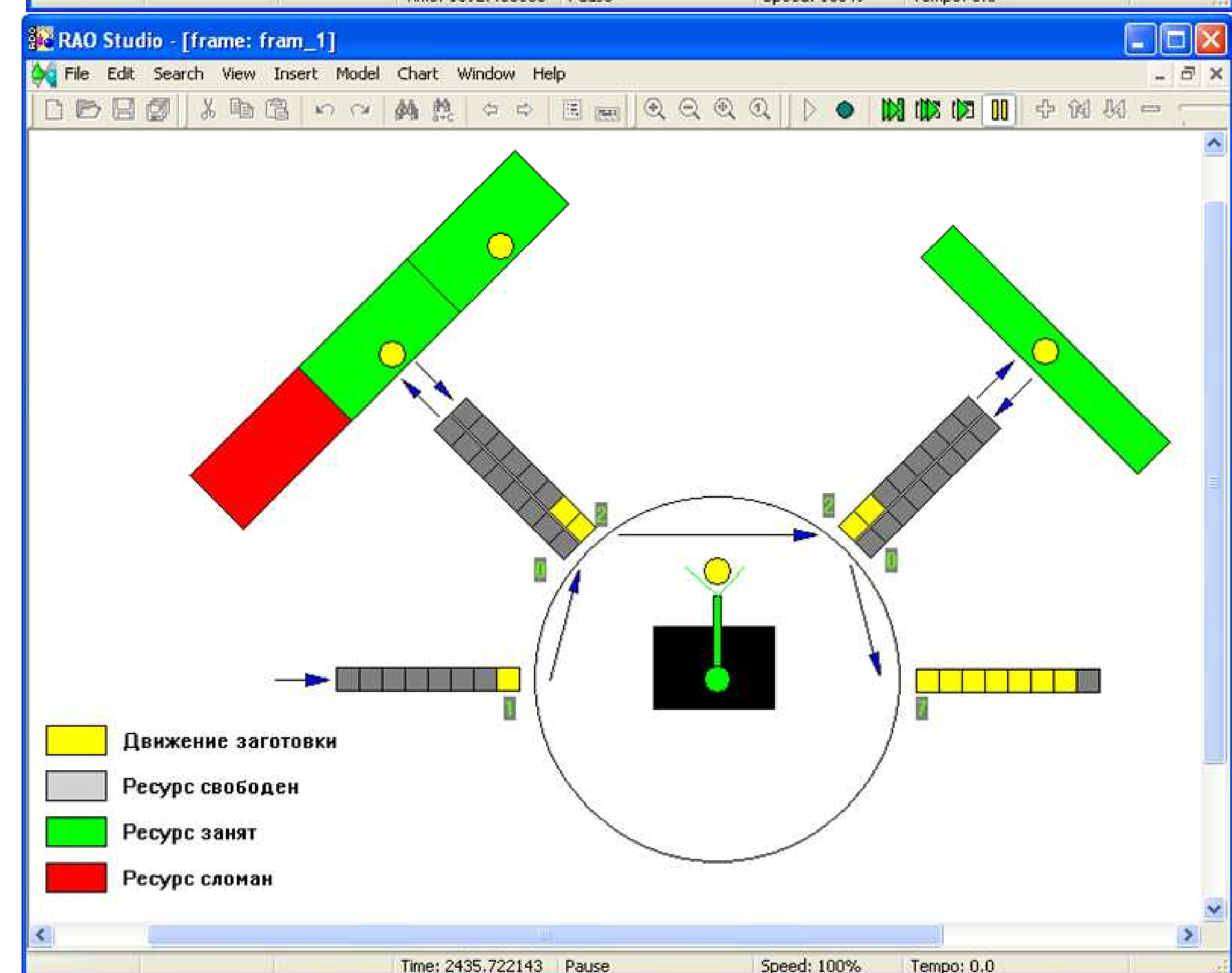
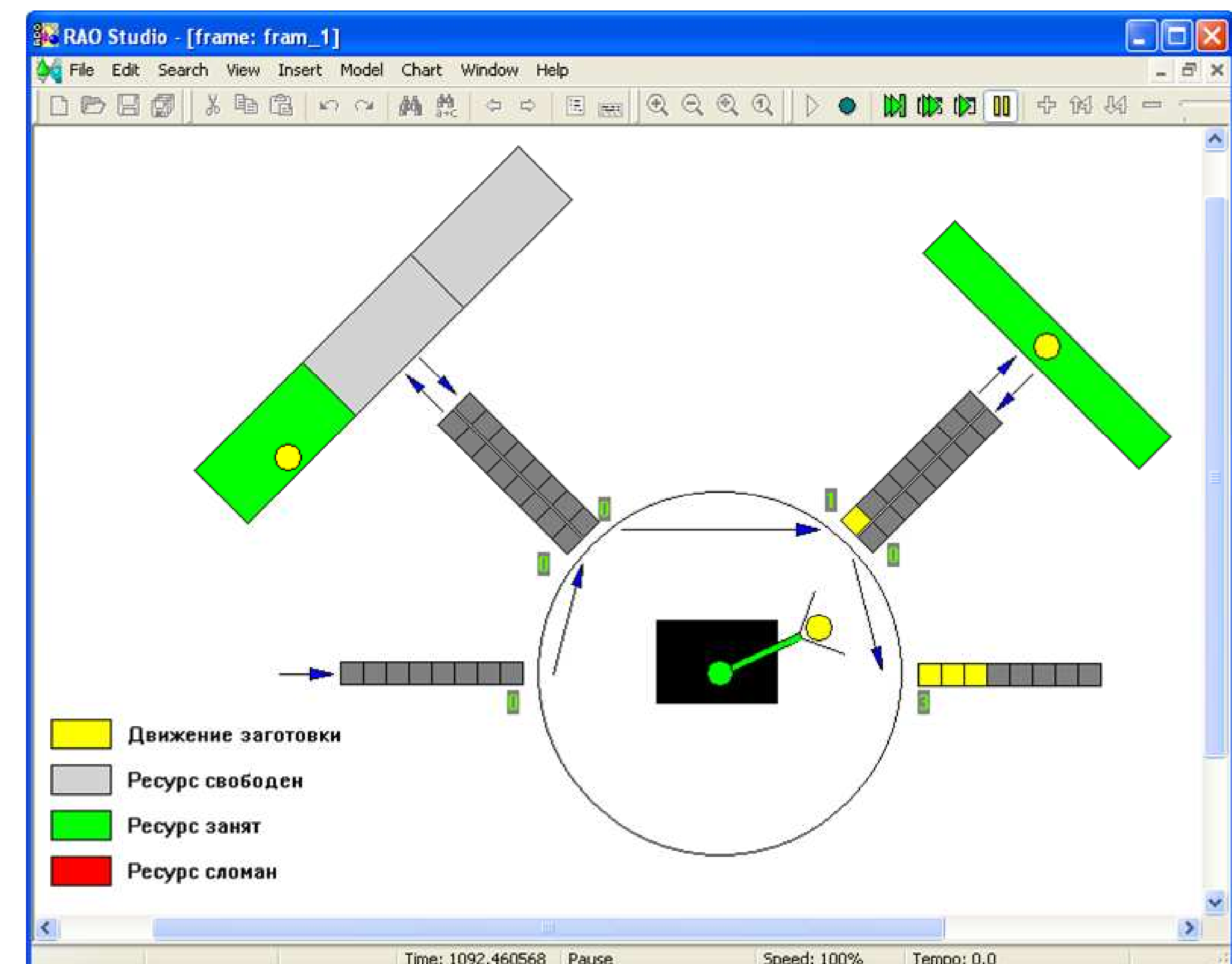
Оценка степени повышения эффективности моделирования процессов в РДО



Пример гибридной модели на РДО

```
PAT RTP RSS OPR FRM FUN DPT SMR PMD

$Process
//Появление заготовок в системе
GENERATE Интервал_прихода_заготовок(150)
//Перемещение заготовки из зоны приемки заготовок к первому станку
QUEUE ВхНак
SEIZE Робот
DEPART ВхНак
ASSIGN Робот.Положение = Положение1
ADVANCE Время_захвата(8,1)
ADVANCE 6
ADVANCE Время_захвата(8,1)
RELEASE Робот
//Обработка на первом станке
QUEUE ВхНакСт1
SEIZE Ст11, Ст12, Ст13
DEPART ВхНакСт1
ADVANCE Обработка_на_станке_1(60,10)
RELEASE Ст11, Ст12, Ст13
//Перемещение заготовки от первой группы станков ко второму
QUEUE ВыхНакСт1
SEIZE Робот
DEPART ВыхНакСт1
ASSIGN Робот.Положение = Положение2
ADVANCE Время_захвата(8,1)
ADVANCE 7
ADVANCE Время_захвата(8,1)
RELEASE Робот
//Обработка на втором станке
QUEUE ВхНакСт2
SEIZE Ст2
DEPART ВхНакСт2
ADVANCE Обработка_на_станке_2(100)
RELEASE Ст2
//Перемещение заготовки от второго станка в зону готовых деталей
QUEUE ВыхНакСт2
SEIZE Робот
DEPART ВыхНакСт2
ASSIGN Робот.Положение = Положение3
ADVANCE Время_захвата(8,1)
ADVANCE 5
ADVANCE Время_захвата(8,1)
RELEASE Робот
//Подсчет количества деталей в выходном накопителе
QUEUE ВыхНак
//Удаление транзактов
TERMINATE 1
$End
```



Результаты внедрения подситсемы

Число строк
кода модели

