

 СБЕРБАНК

КРЕДИТЫ  
ДЛЯ  
НАСЕЛЕНИЯ



# Ситуация

За два часа до перерыва на обед в Сберкассе образовалась очередь из 40 человек.

Кассир обслуживает клиента в среднем 1 мин.

Первый из клиентов задавал дополнительные вопросы в течение 9 мин 15 с.

Каждый последующий клиент, слыша ответы кассира тратил на дополнительные вопросы на 10 с меньше.

# Моделирование прохождения очереди



# Сколько элементов в данной системе?



Определите характеристики каждого элемента системы.

1 группа — кассир

2 группа — очередь

3 группа — банк

Общий вопрос:

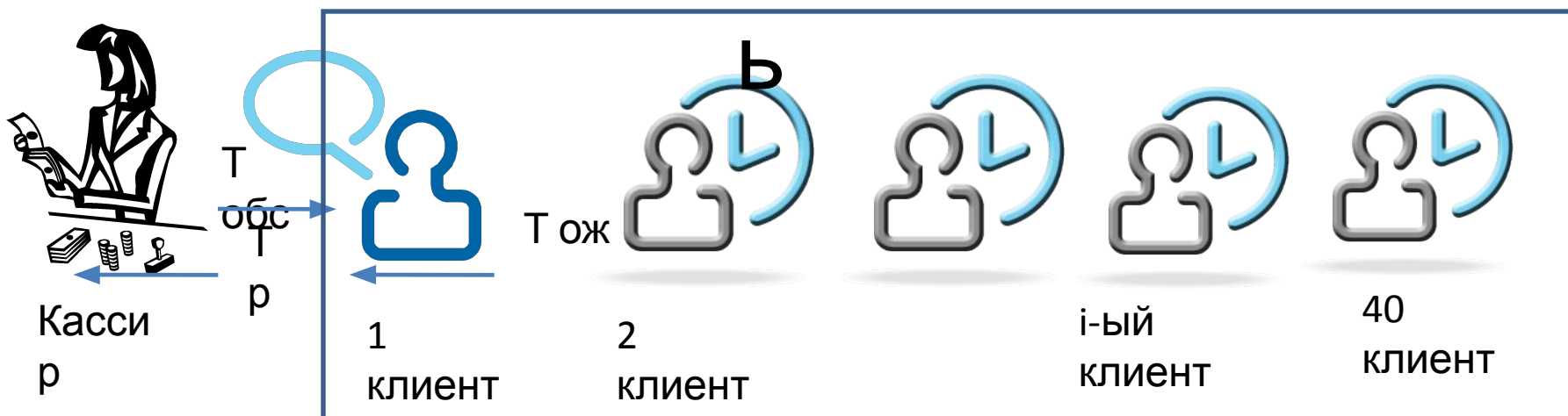
Что будем определять?

# Формализация задачи методом уточняющих вопросов

Что моделируется?	Система из двух компонентов
Какие это компоненты?	Кассир Клиенты
Характеристики кассира	Время обслуживания клиента $T_{кл}$
Характеристика клиентов	Численность клиентов в очереди
Характеристика каждого клиента	Время расспросов $T_p$
Характеристики среды (сберкассы)	Время до перерыва Время до конца работы
Что надо определить?	Время обслуживания к-ого клиента Время ожидания к-ым клиентом обслуживания

# Информационная модель

## Очередь



Время до  
закрытия  
Время до обеда



Режим

# Исходные данные и результаты

Объект	Параметры	
	название	значение
Кассир	Время обслуживания клиента $T_{кл}$	Исходные данные
Очередь	Исходная численность очереди	константа
клиент	Время расспроса 1-го клиента $T_p$	Исходные данные
	Разница во времени общения последующих клиентов $\Delta T$	Исходные данные
	Время общения $i$ -го клиента с кассиром $T_i$	Результаты расчета
	Время ожидания денег $i$ -ым клиентом $S_i$	Результаты расчета
Система	Время работы до обеда	константа
	Время до конца рабочего дня	константа

# Формулы для расчета

Время обслуживания 1-ого  
клиента

$$T_1 = T_r + T_{кл}$$

Время обслуживания  $i$ -ого  
клиента

$$T_i = T_{i-1} - \Delta T$$

Суммарное время ожидания  
получения денег  $i$ -ым клиентом

$$S_i = S_{i-1} + T_i$$



# Расчетная таблица

A	B	C	D
<b>Исходные данные</b>			
<b>Кассир</b>			
Время обслуживания клиента, $T_{кл}$	0:01:00		
<b>Очередь</b>			
Время общения 1-го клиента	0:09:15		
уменьшение времени обслуживания	0:00:10		
Длина очереди	40	клиентов	
<b>Результаты расчета</b>			
Номер клиента	Время обслуживания	Время ожидания обслуживания	
1	0:10:15	0:10:15	
2	0:10:05	0:20:20	
3	0:09:55	0:30:15	

**Исходные данные****Кассир**Время  
обслуживания  
клиента,  $T_{кл}$ 

0:01:00

**Очередь**Время  
общения 1-го  
клиента

0:09:15

уменьшение  
времени  
обслуживания

0:00:10

Длина очереди

40 клиентов

**Результаты расчета**

Номер клиента	Время обслуживания	Время ожидания обслуживания
1	=B7+\$B\$5	=B13
2	=B13-\$B\$8	=C13+B14
3	=B14-\$B\$8	=C14+B15
4	=B15-\$B\$8	=C15+B16
5	=B16-\$B\$8	=C16+B17

# Задания для анализа

- Сколько времени продлится обслуживание 40-го клиента?
- Хватит ли времени для обслуживания клиентов до обеда (2 часа)?
- Какой по счету клиент будет обслужен до обеда?
- Обслужат ли всех клиентов до конца рабочего времени (еще 2,5 часа после обеда)?
- Как нужно изменить **время обслуживания**, чтобы обслужить всех клиентов до закрытия кассы?