

Лифт в здании

В 3-этажном здании есть один лифт, вмещающий не более 10 человек. На вход этого здания на 1-м этаже поступает поток посетителей. Первый этаж – технический, и посетители его не посещают. Они направляются на 2 и 3-й этажи с вероятностями P_2 , P_3 соответственно (полагаем $P_2 + P_3 = 1$), пользуясь лифтом. Посетитель, попав на свой этаж, находится на нем в течение случайного времени $T_{п}$. После этого он направляется к лифту, на нем опускается на 1-й этаж и покидает здание.

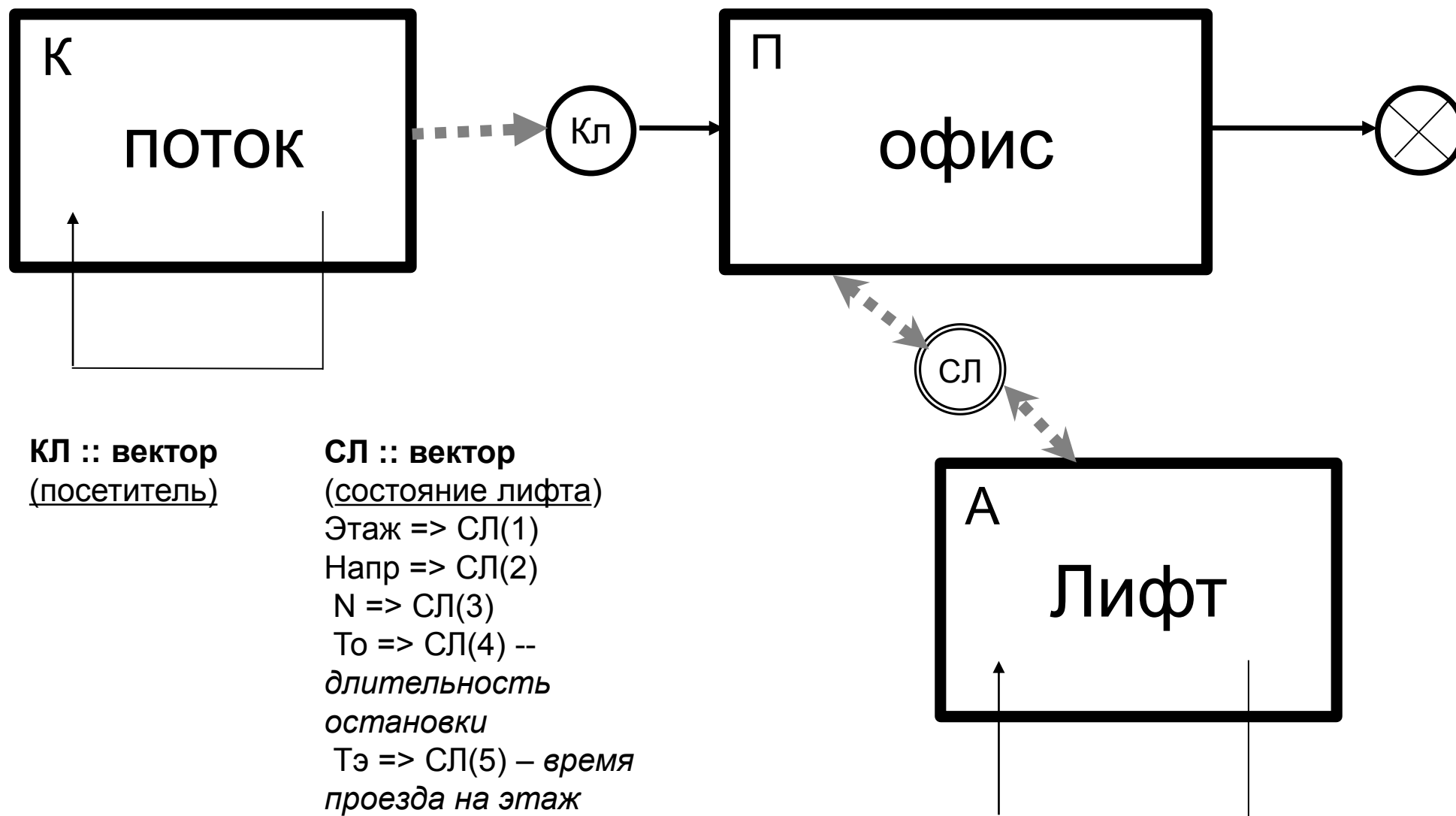
Время перемещения лифта на один этаж равно $T_{э}$.

Время посадки и высадки одного пассажира равно $T_{в}$.

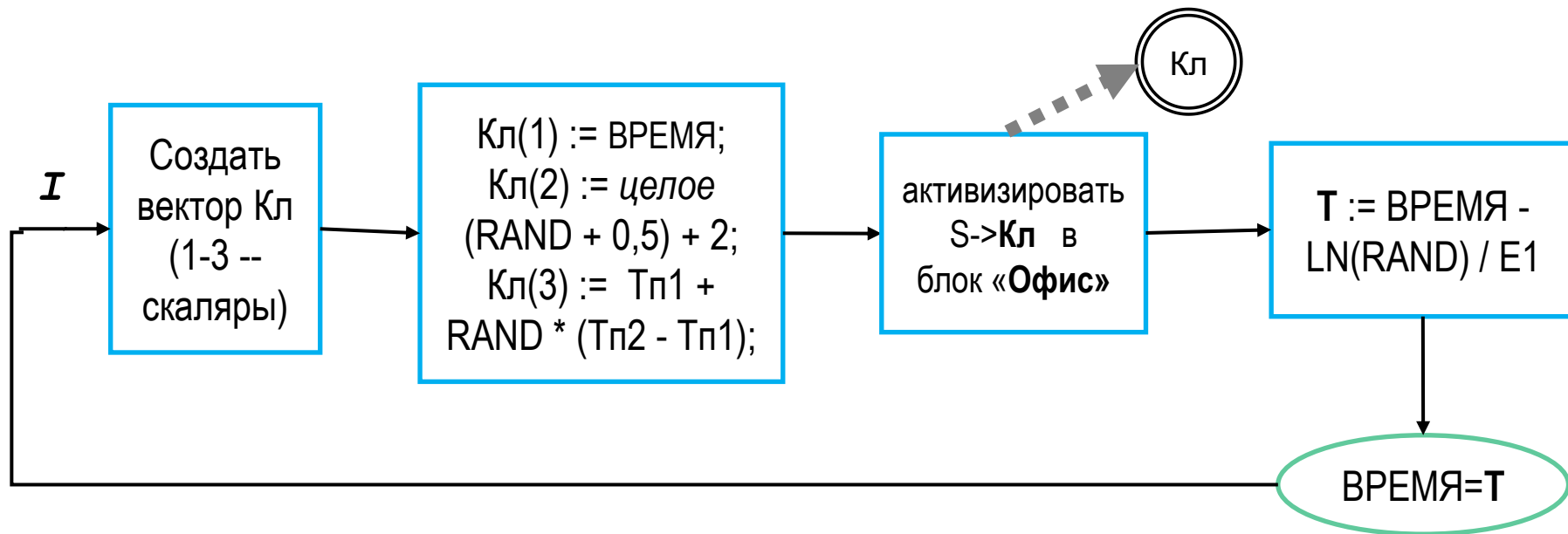
Поток пассажиров имеет показательно-распределенный характер с интенсивностью E_1 .

Время посещения $T_{п}$ распределено равномерно в интервале $[T_{п1}..T_{п2}]$.

Схема процессной модели



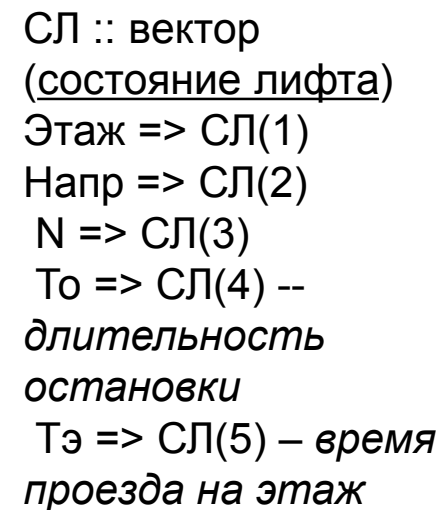
ОПС алгоритма блока Поток



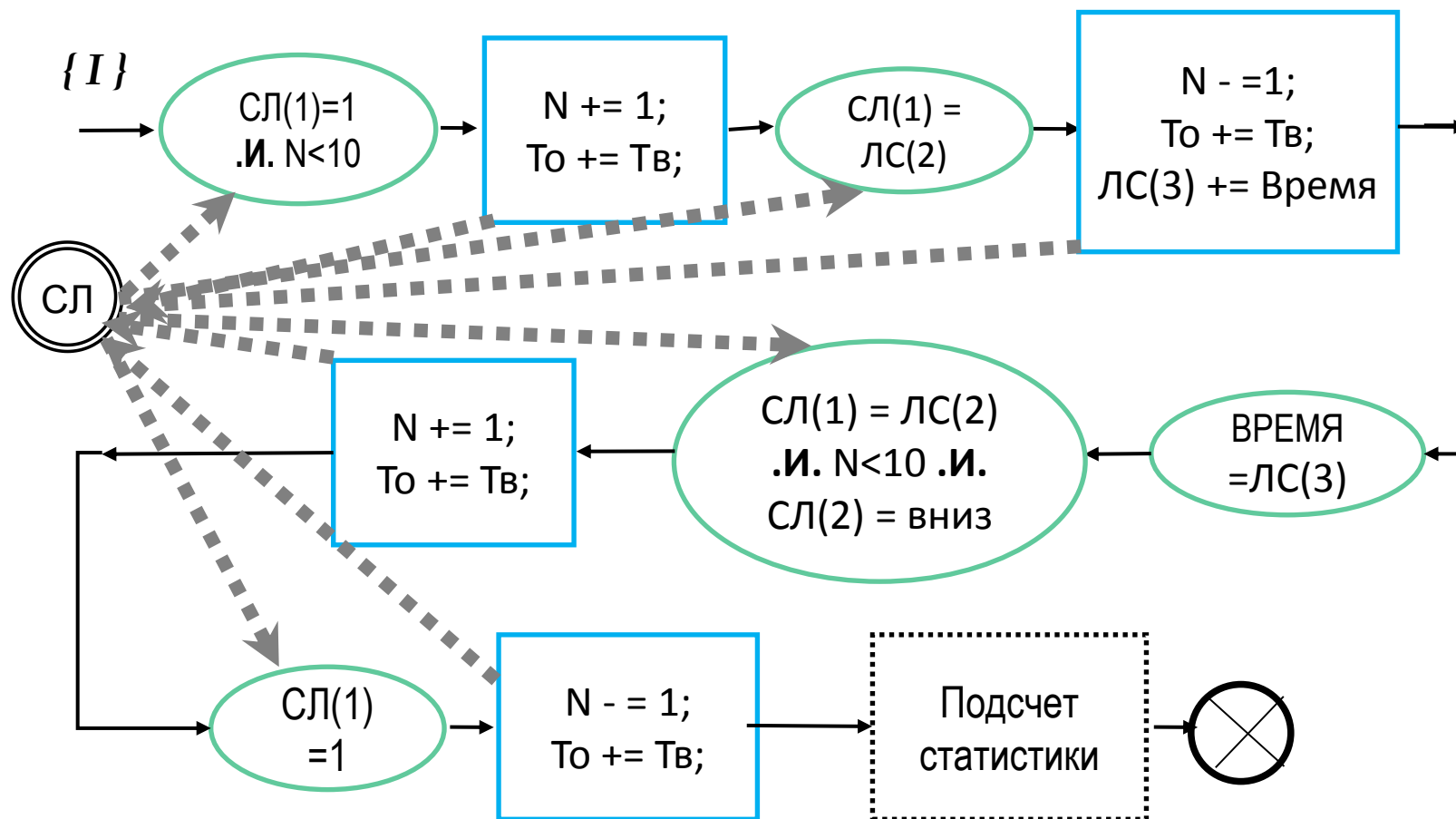
Кл(1) = Время появления

Кл(2) = этаж посещения

Кл(3) = длительность
посещения



ОПС алгоритма блока Офис



СЛ :: вектор
/состояние лифта/
СЛ(1) => Этаж
СЛ(2) => Напр
СЛ(3) => N

ЛС :: Инициатор-->вектор
ЛС(1) => Время появления
ЛС(2) => Этаж
ЛС(3) => ΔТ посещения

блок-контроллер ПОТОК

описание

$T_$ -- скаляр; ОФИС -- внешний блок;

НАЧ -- метка; *//начальное положение инициатора на метке НАЧ*

все описание;

алгоритм

НАЧ: **создать** Кл типа **вектор** (1-3 -скаляры); *//генерация локальной среды*

$Кл(1) := ВРЕМЯ;$

$Кл(2) := ЦЕЛОЕ (RAND+0.5)+2;$ *// 2 или 3*

$Кл(3) := Тп1 + RAND * (Тп2 - Тп1);$

создать S типа **ссылка**; $S := \text{ссылка на } Кл;$ *//подготовка инициатора*

активизировать инициатор из S в блок ОФИС на метку ВХОД;

$T_ := ВРЕМЯ - LN(RAND) / E1;$ *//вычисление времени след.события*

ждать $ВРЕМЯ = T_;$

направить ИНИЦИАТОР на **НАЧ**;

все алгоритм;

все блок.

блок-агрегат ЛИФТ

описание

То, Напр, Этаж, Тэ -- скаляры; N – скаляр // *нач.знач. 0*

СТАРТ -- метка; // *начальное положение инициатора на метке СТАРТ*

все описание;

алгоритм

СТАРТ: Этаж := 1;

То := ВРЕМЯ + 10;

Напр := вверх;

ждать ВРЕМЯ = То;

Этаж := 0;

Тэ := ВРЕМЯ + 20;

ждать ВРЕМЯ = Тэ;

Этаж := 2;

То := ВРЕМЯ + 10;

ждать ВРЕМЯ = То;

Этаж := 0;

Тэ := ВРЕМЯ + 20;

ждать ВРЕМЯ = Тэ;

Этаж := 3;

То := ВРЕМЯ + 10;

Напр := вниз;

ждать ВРЕМЯ = То;

Этаж := 0;

Тэ := ВРЕМЯ + 20;

ждать ВРЕМЯ = Тэ;

Этаж := 2;

То := ВРЕМЯ + 10;

ждать ВРЕМЯ = То;

Этаж := 0;

Тэ := ВРЕМЯ + 20;

ждать ВРЕМЯ = Тэ;

направить ИНИЦИАТОР на СТАРТ;

все алгоритм;

все блок.

блок-процессор ОФИС

описание

То, Напр, Этаж, N – скаляры блока ЛИФТ;

ВХОД -- метка; Тв – скаляр *// = 3 сек*

все описание;

алгоритм

ВХОД: **ждать** Этаж =1 .И. N<10;

N := N + 1; То := То + Тв;

ждать Этаж = ЛС(2);

N := N – 1; То := То + Тв;

ЛС(3) := ЛС(3) + ВРЕМЯ;

ждать ВРЕМЯ = ЛС(3);

ждать Этаж =ЛС(2) .И. N<10 .И. Напр =вниз;

N := N + 1; То := То + Тв;

ждать Этаж =1;

N := N – 1; То := То + Тв;

уничтожить ИНИЦИАТОР;

все алгоритм;

все блок.

// Макрорасширение

// Обращение к локальной

// среде процесса

ЛС (&Ак)

// к - целое число, равное

//номеру элемента в векторе

алгоритм:

(ИНИЦИАТОР → вектор (&Ак));

все алгоритм;

INITIAL X\$Tet,20 ;*время между этажами*

LIFT STORAGE 10 ;*ёмкость лифта*

GENERATE ,,,1,1 ;*один лифт*

Strt SAVEVALUE KYDA,"ВВЕРХ"

SAVEVALUE Level,1

SAVEVALUE TO,5

ADVANCE 1 ;*время останова растёт?*

ADVANCE (X\$TO-1)

SAVEVALUE Level,0

ADVANCE X\$Tet ;*проезд на этаж*

SAVEVALUE Level,2

SAVEVALUE TO,5

ADVANCE 1 ;*время останова растёт?*

ADVANCE (X\$TO-1)

SAVEVALUE Level,0

ADVANCE X\$Tet

SAVEVALUE Level,3

SAVEVALUE TO,5

SAVEVALUE KYDA,"ВНУЗ"

ADVANCE 1

ADVANCE (X\$TO-1)

SAVEVALUE Level,0

ADVANCE X\$Tet

SAVEVALUE Level,2

SAVEVALUE TO,5

ADVANCE 1

ADVANCE (X\$TO-1)

SAVEVALUE Level,0

ADVANCE X\$Tet

TRANSFER ,strt

```
GENERATE (Exponential(1,0,45))
ASSIGN TimeOffice,(Uniform(1,100,1000)) ; время пребывания в офисе
ASSIGN ETAJ,(Duniform(1,2,3)) ; номер этажа клиента
QUEUE 1 ; очередь на 1м этаже
TEST E ((X$Level=1)&(S$LIFT<10)),1 ; ждём лифт и место в лифте
ENTER LIFT ; вход в лифт
SAVEVALUE TO+,3 ; время остановки лифта растёт
DEPART 1
TEST E X$Level,P$ETAJ ; ждём свой этаж
LEAVE LIFT ; выход из лифта
SAVEVALUE TO+,3 ; время остановки лифта растёт
ADVANCE P$TimeOffice ; время пребывания в офисе
QUEUE P$ETAJ ; очереди на своем этаже
TEST E ((X$Level=P$ETAJ)&(S$LIFT<10)&(X$KYDA="ВНУЗ")),1
ENTER LIFT ; вход в лифт
SAVEVALUE TO+,3 ; время остановки лифта растёт
DEPART P$ETAJ
TEST E X$Level,1 ; ждём 1й этаж
LEAVE LIFT ; выход из лифта
SAVEVALUE TO+,3 ; время остановки лифта растёт
TERMINATE
```

Схема агрегативной модели

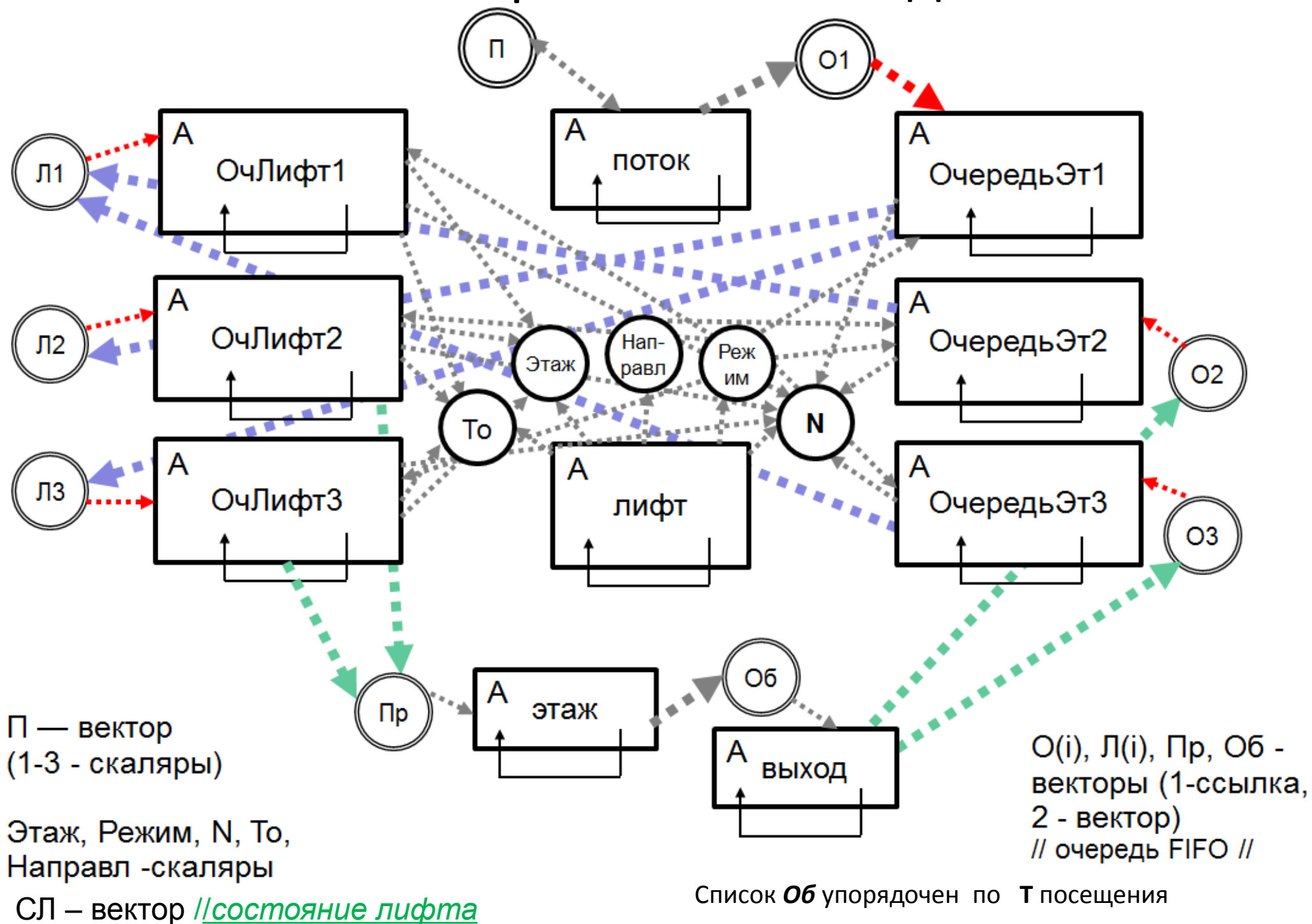
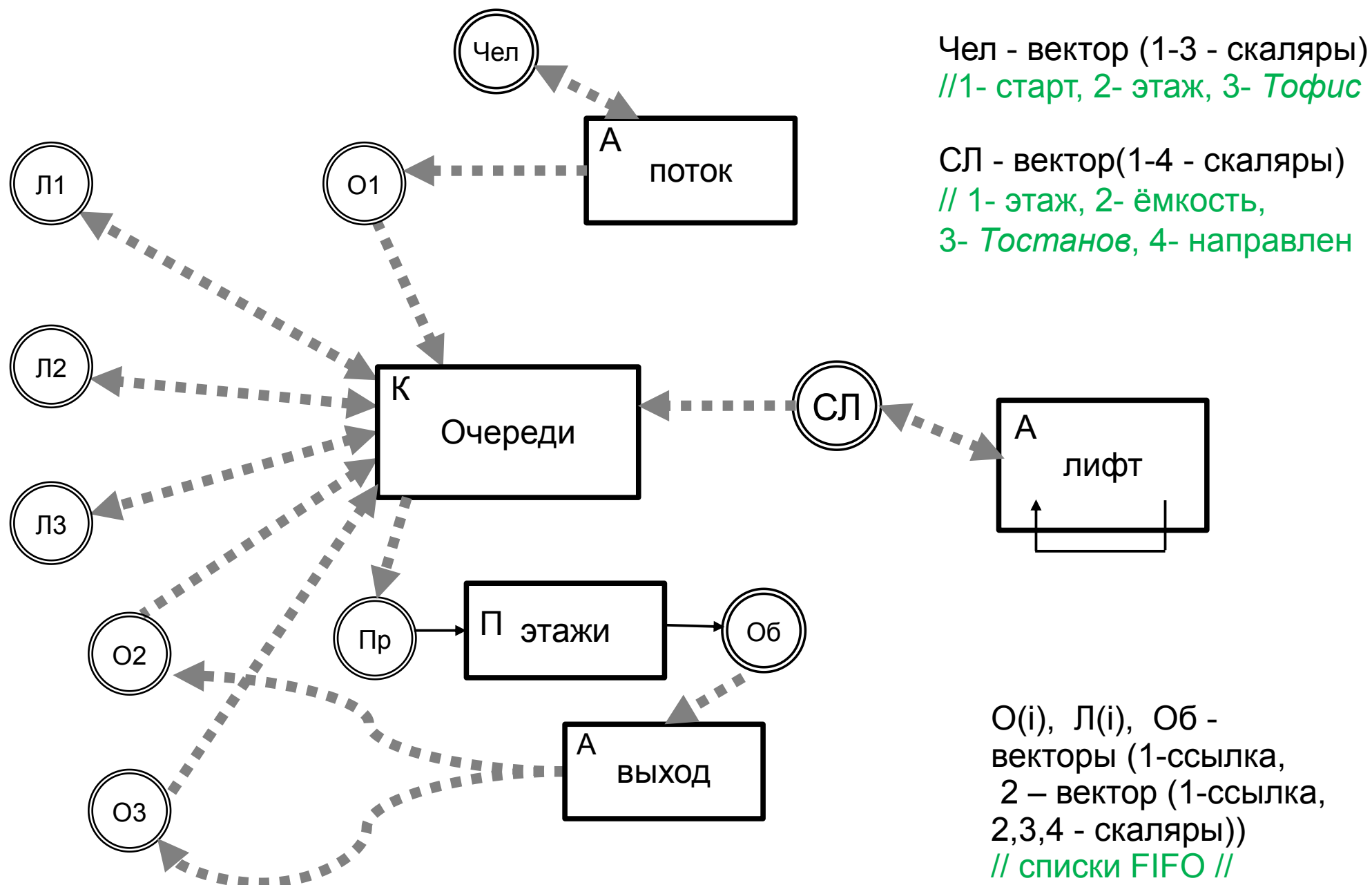


Схема агрегативно-процессной модели



фрагмент модели лифта

```
def run(self):
    global eventslift, riders

    stage = self.num_generator() # генератор - счетчик этажа
    yield env.timeout(50) # подождем первых ездовых
    while True:
        level = next(stage) # Использование генератора этажа
        self.move = False # лифт не едет
        self.curr_floor = level # лифт на этаже
        if (self.curr_floor in [1,MAX_LEVEL]):
            self.going_up = (self.curr_floor==1) # лифт едет вверх?
            print(self.env.now, ":@" ,self.curr_floor, " /",self.liftcab.count) # лифт приехал
            eventslift[self.curr_floor].succeed() # создаем событие - на этаже!
            yield env.timeout(self.Lift1Stop) # время остановки на этаже
            eventslift[self.curr_floor] = self.env.event() # пересоздаем событие
            print(self.env.now, ":$",self.curr_floor, " /",self.liftcab.count) # лифт уехал
            self.move = True # лифт едет
            self.curr_floor = 0 # лифт не на этаже
            yield env.timeout(self.Lift1Time) # время переезда на след.этаж
```

фрагмент модели пассажира лифта

```
def run(self):
    global eventslift, passengers
    while True:
        if not self.waiting:
            yield eventslift[self.curr_floor] # ждем лифт на своем этаже
            if (self.lift.going_up == (self.target_floor > self.curr_floor)) and \
                self.lift.liftcab.count < self.lift.maxx : # если лифт туда и есть место
                enterin = self.lift.liftcab.request() # занимаем ресурс
                yield enterin
                self.inside_ = True # я в лифте!
                yield self.env.timeout(1)
                yield eventslift[self.target_floor] # едем в лифте на целевой этаж
                self.lift.liftcab.release(enterin) # освобождаем ресурс
                self.inside_ = False # я вышел из лифта
                self.curr_floor = self.lift.curr_floor
                self.waiting = True # я не жду лифт – буду гулять
                self.target_floor = 1 # собираюсь ехать на 1й этаж
                yield self.env.timeout(10)
                if self.curr_floor==1: # я вернулся на 1й этаж?
                    return # удаляюсь из пассажиров
            else:
                yield self.env.timeout(1)
        else:
            yield self.env.timeout(self.wait) # гуляю на этаже
            self.waiting = False # собрался ехать на лифте
```

Агрегативная модель перекрёстка

Модель перекрестка двух автодорог, регулируемых светофором, работающим в режиме «красный» - «зеленый». По каждой из дорог транспорт движется в одном направлении по одной полосе.

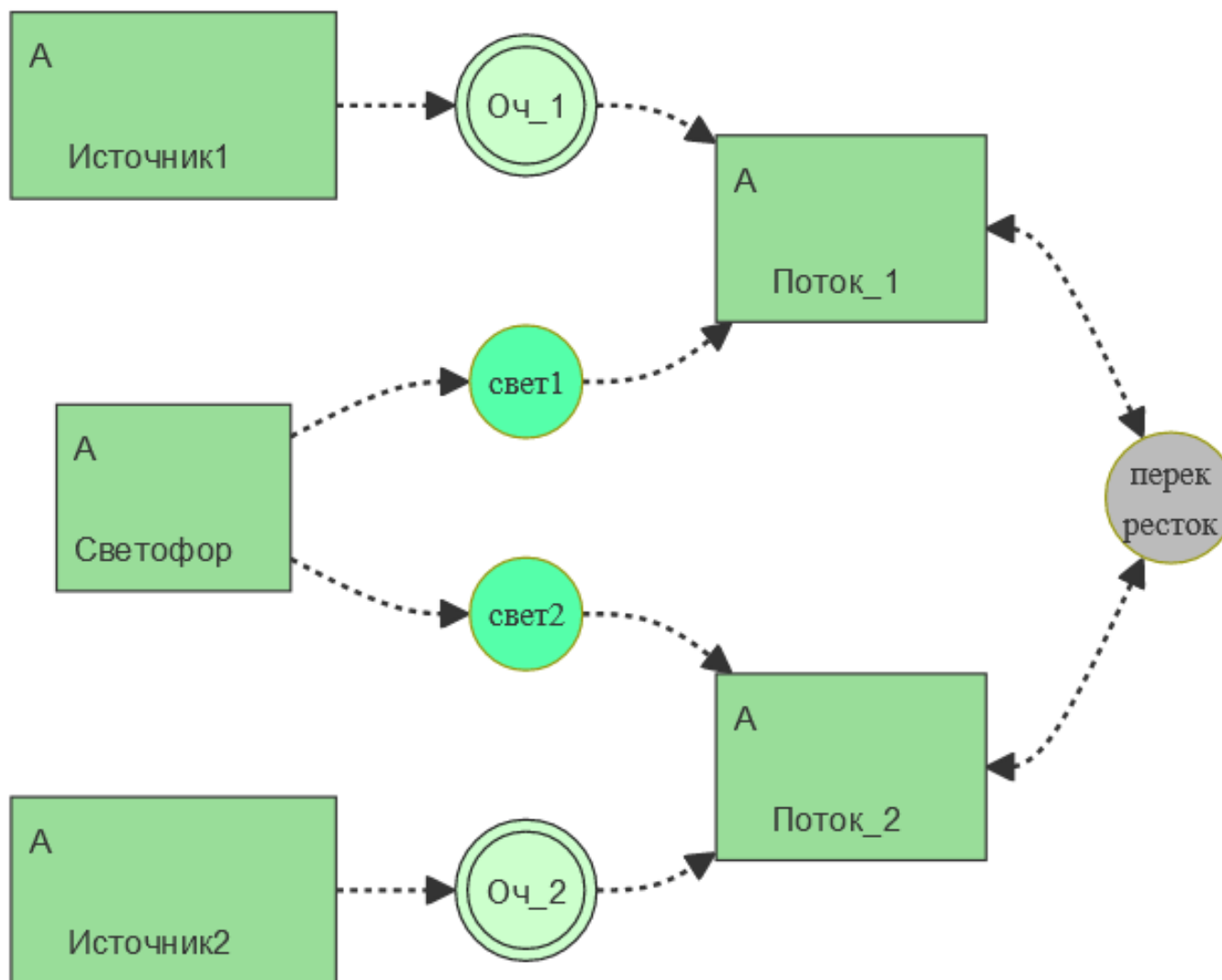
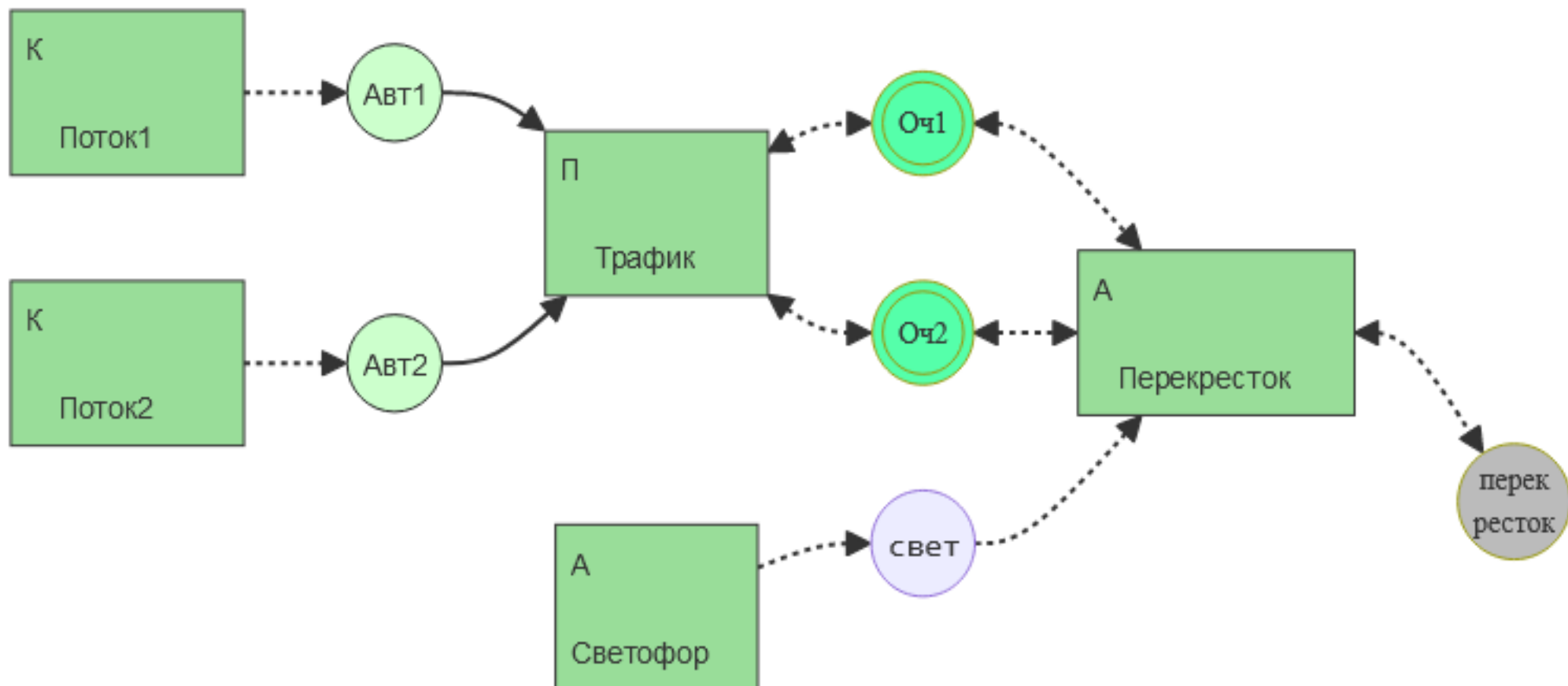
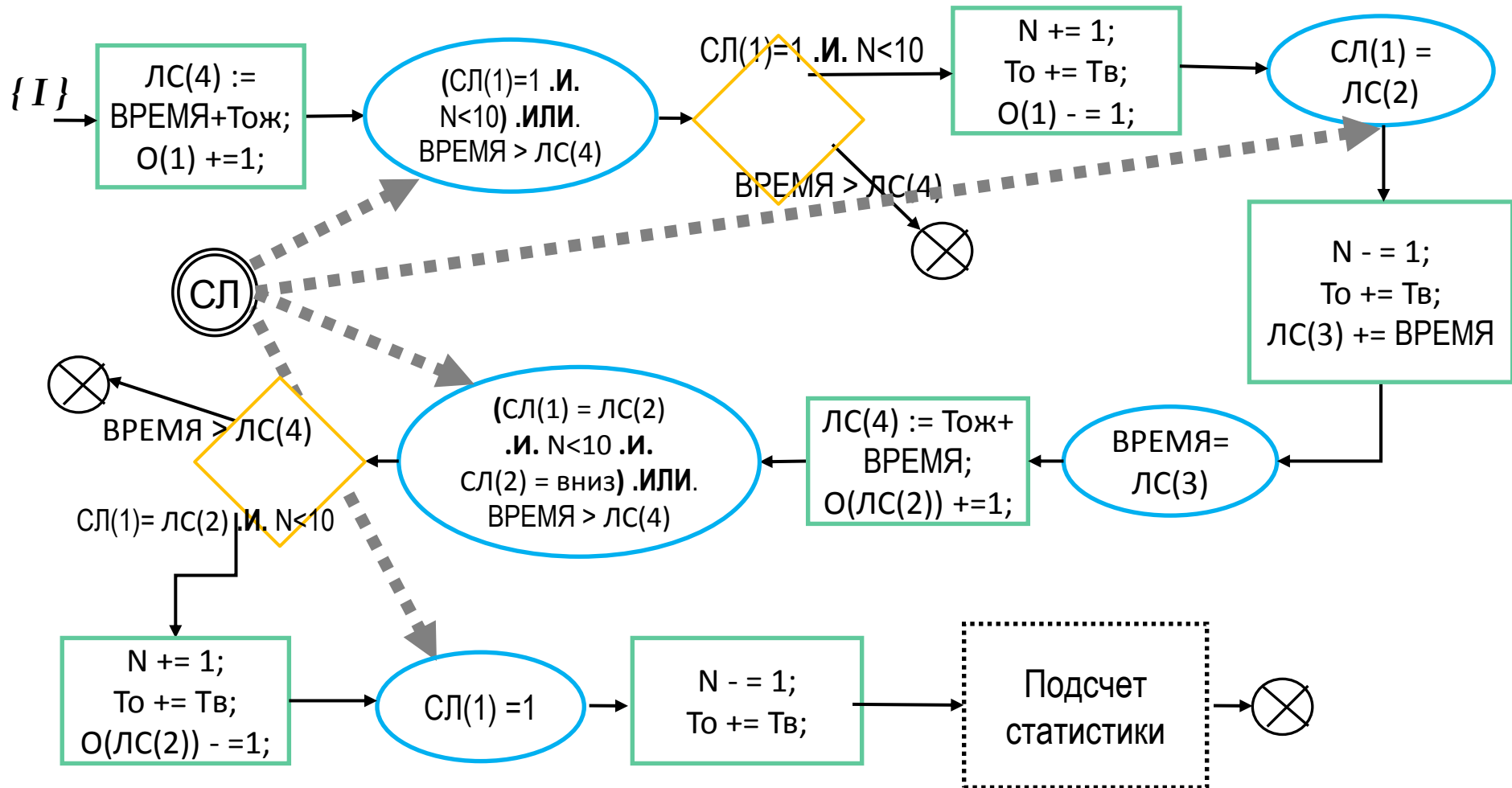


Схема агрегативно-процессной модели перекрёстка



алгоритм блока Офис_ТО



ЛС :: Инициатор-->вектор(1-4 –скаляры)

ЛС(2) => этаж

ЛС(3) => Т посещения

ЛС(4) => Тождания

О – вектор(1-3 –скаляры)
// очереди на этажах

СЛ – вектор(1-5)
//состояние лифта
СЛ(1) = этаж
СЛ(2) = направлен
N=кол-во в лифте=
СЛ(3)