

УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

# Алгоритм генерации производственного плана

Иващенко Аркадий Александрович  
[ivaschenkoarkady@gmail.com](mailto:ivaschenkoarkady@gmail.com)

Санкт-Петербург, 2020

## Рассматриваемые проблемы

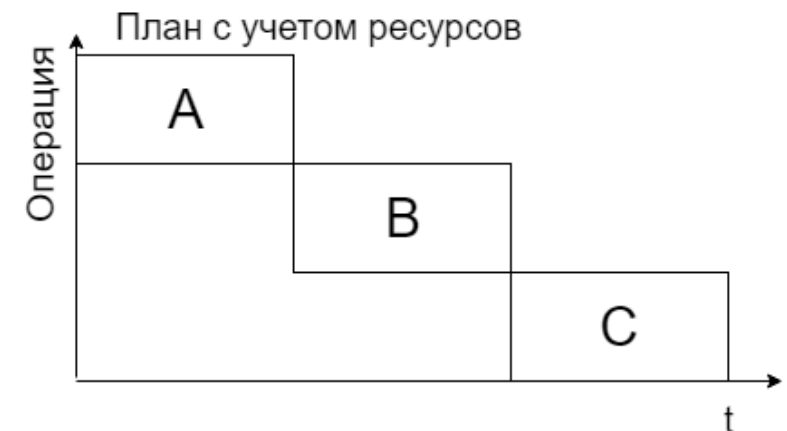
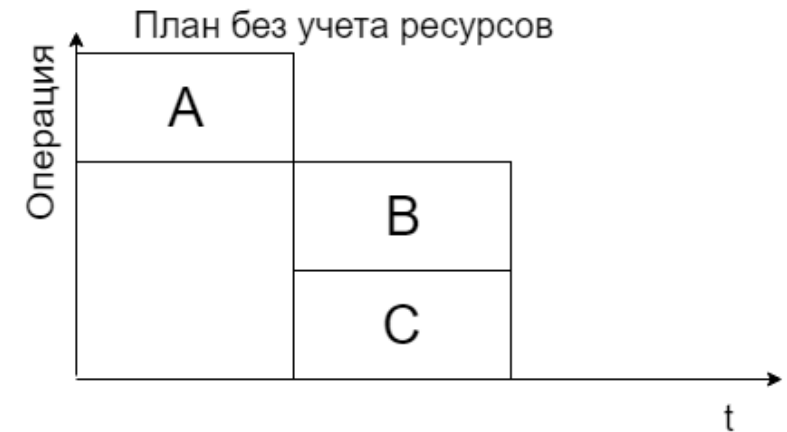
- ✓ Генерация оперативного плана с учетом ограничений производственных ресурсов
- ✓ Оптимизация оперативного плана
- ✓ Объемно-календарное планирование

# Оперативный план

Оперативный план – подробное описание событий производственного процесса и использования производственных ресурсов

Проблемы:

- Составление выполнимой последовательности событий
- Учет ограничений производственных ресурсов



# Последовательность событий

Простая математическая модель позволяет уменьшить вычислительную сложность и обеспечить прозрачность процесса планирования

Динамическая часть дает возможность учитывать ограничения, накладываемые производственными ресурсами, непосредственно во время процесса планирования

$$op1_{t2} = op1_{t1} + 1$$

$$op2_{t2} = op2_{t1} + 2$$

$$op3_{t2} = op3_{t1} + 3$$

$$op4_{t2} = op4_{t1} + 4$$

$$op1_{t2} \leq op2_{t1}$$

$$op1_{t2} \leq op3_{t1}$$

$$op2_{t2} \leq op4_{t1}$$

$$op3_{t2} \leq op4_{t1}$$

Описание последовательности операций

$$t_{2A} = t_{1A} + 4$$

$$t_{2B} = t_{1B} + 3$$

$$t_{2C} = t_{1C} + 2$$

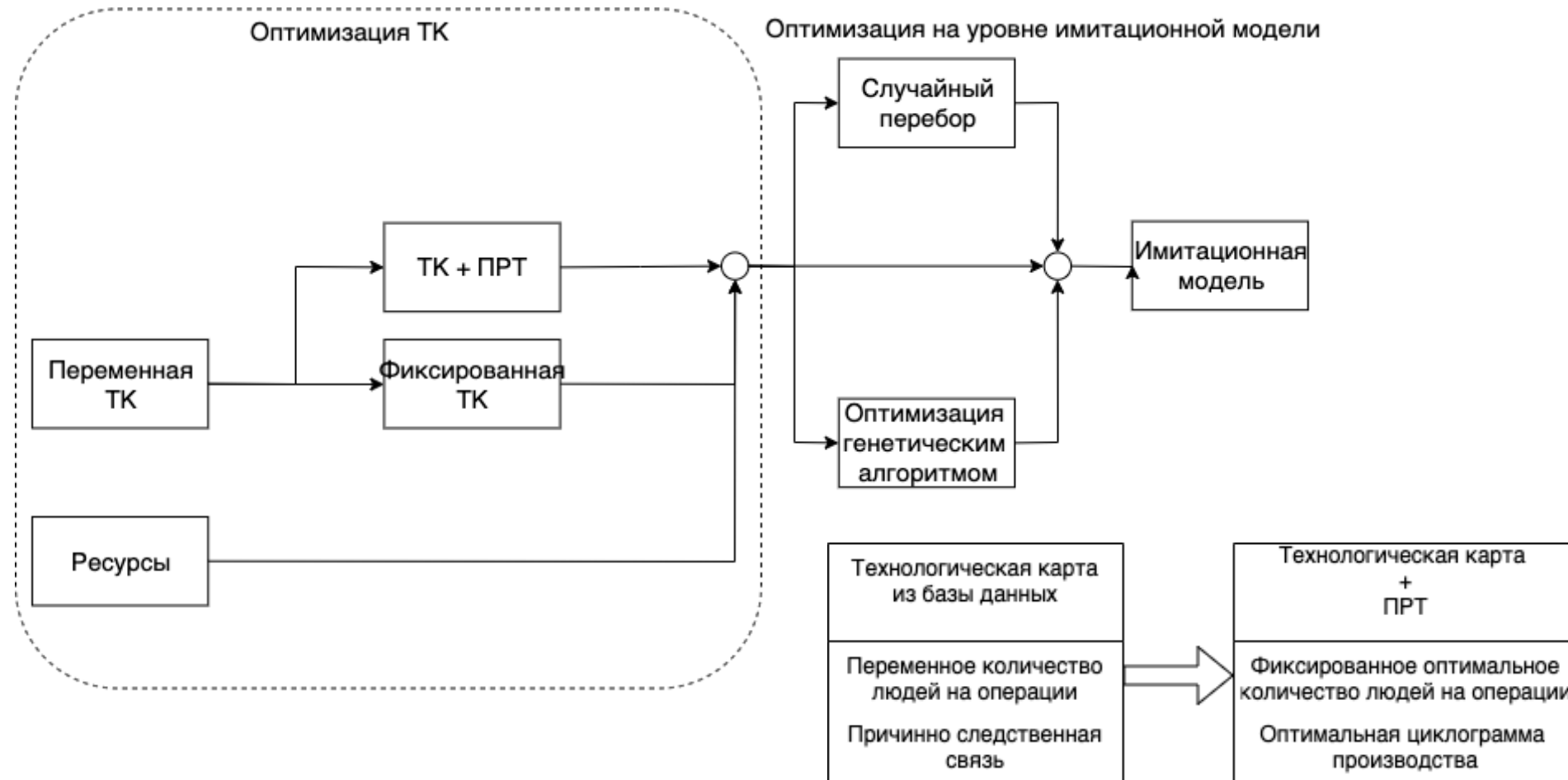
$$t_{2A} \leq t_{1B}$$

$$t_{2A} \leq t_{1C}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 0 \leq t_{1A} \\ 0 \leq t_{1B} \\ 0 \leq t_{1C} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} 0 \leq 0 \\ 4 \leq t_{1B} \\ 4 \leq t_{1C} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} 0 \leq 0 \\ 4 \leq 4 \\ 7 \leq t_{1C} \end{array} \right\}$$

Динамическая часть системы уравнений

# Оптимизация оперативного плана



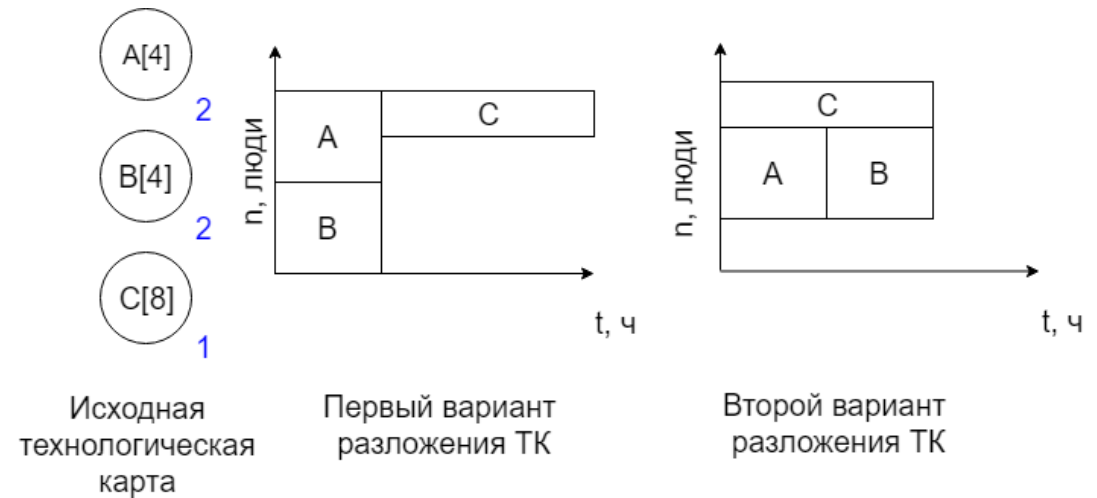
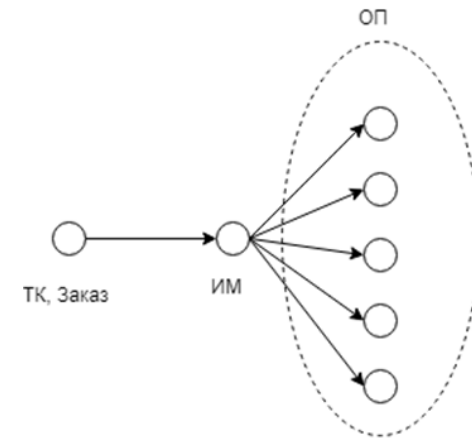
# Оптимизация Технологических Карт

Проблемы:

- Выбор оптимальной последовательности операций
- Уменьшение длительности оперативного плана
- Балансировка сборочных линий

Решение:

- Быстрый вариант – случайный перебор
- Качественный вариант – генетический алгоритм



# Составление объемно-календарного плана

Объемно-календарный план – приблизительная оценка сроков выполнения заказов и необходимых производственных ресурсов

Проблемы:

- Высокая вычислительная сложность
- Невозможность частичного перепланирования
- Малая эффективность взаимодействия с оперативным реагированием

Решение:

- Оценочная система – фондовая модель

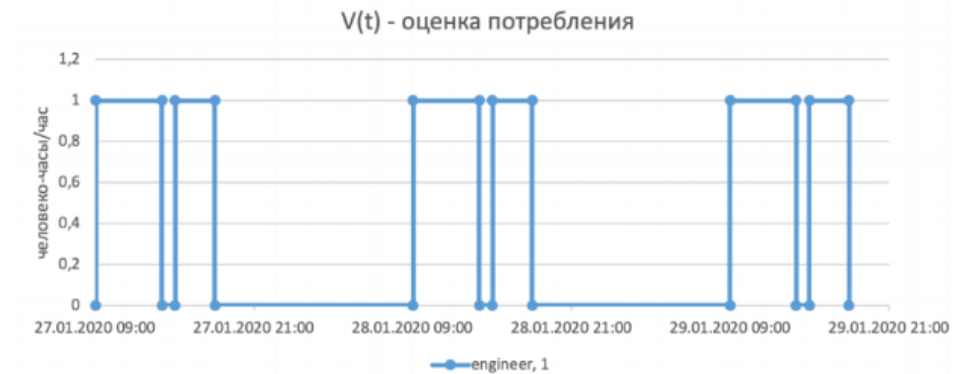
## Фондовая модель

За основу взято понятие фонда трудовых ресурсов – описание доступного рабочего времени человека.

Фонд - описание доступного времени и количества ресурсов.

Преимущества:

- Позволяет абстрагироваться от точности оперативного плана, сохраняя необходимую информацию.
- Хранит информацию о свободных ресурсах, позволяя модифицировать план без необходимости полного перепланирования.







УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

**Спасибо за внимание!**

[ivaschenkoarkady@gmail.com](mailto:ivaschenkoarkady@gmail.com)

Контакты ЛКФС:

[raddayurieva@gmail.com](mailto:raddayurieva@gmail.com)