



# Александр Юрьевич Филатов

[alexander.filatov@gmail.com](mailto:alexander.filatov@gmail.com)

<https://vk.com/alexander.filatov>, <https://vk.com/baikalreadings>

<https://youtube.com/alexanderfilatov>

## «Пробки всех сортов»





# Чем занимается экономика

2

**Наука** – поиск закономерностей и прогнозирование на их основе

Естественные науки – точные законы.

Социальные науки – свобода действий участников взаимодействия.

Предположение экономики – рациональное поведение экономических агентов, реагирующих на **стимулы**.

**Фирмы** – максимизируют прибыль.

**Потребители** – максимизируют полезность.

**Идеальное государство** – максимизирует общественное благосостояние.

**Реальные чиновники** – максимизируют некоторую функцию выигрыша  
(экономический рост + власть + прямые и косвенные доходы +...)

**Наблюдения** → **теоретическая модель** → **эмпирическая проверка**

(теория игр)

(эконометрика)

# Пример 1. Парковка возле дома

3

- **Пенсионер**  
(2 раза в год на дачу)
- **Домохозяйка**  
(2 раза в неделю за продуктами)
- **Служащий**  
(ежедневно на работу)
- **Бизнесмен**  
(круглосуточно по делам бизнеса)

**Кому достанется место парковки?**

**Как исправить ситуацию?**

Плата за место?

В каком размере?

Аукцион?



## Пример 2. Парадокс Найта-Даунса

4

1. Чем больше сыра, тем больше дырок.
  2. Чем больше дырок, тем меньше сыра.
- $1+2 \Rightarrow$  Чем больше сыра, тем меньше сыра.

**Стимулы (очень важное понятие в экономике)**

1. Чем меньше пробок, тем больше машин.
  2. Чем больше машин, тем больше пробок.
- $1+2 \Rightarrow$  Чем меньше пробок, тем больше пробок.

**Существует 2 дороги:**

1. Многополосная объездная, 40 минут.
2. Узкая короткая,  $(10 + N/50)$  минут.

**По маршруту проезжает 3000 человек.**

Люди едут коротким путем, пока пробки не сделают его более долгим.  
 $10 + N/50 = 40$ ,  $N = 1500$ . **По короткой дороге едет половина! 40 мин.**

Если сделать короткую дорогу вдвое шире,  $(10 + N/100)$  минут.  
 $10 + N/100 = 40$ ,  $N = 3000$ . **По короткой дороге едут все! 40 (!) мин.**







## Пример 3. Парадокс Даунса-Томсона

# 5

**Появляется третий способ добраться:**

1. Многополосная объездная дорога, 40 минут.
2. Узкая короткая дорога,  $(10 + N/50)$  минут.
3. **Метро**, которое ходит тем чаще, чем больше пассажиров,  $(40 - M/150)$  минут.

**По маршруту проезжает 3000 человек.**

Многополосная объездная – всегда уступает метро!  $N + M = 3000$ .

Люди едут коротким путем, пока пробки не сделают его дольше метро.

$$10 + N/50 = 40 - (3000 - N)/150, \quad N = 750.$$

**По короткой дороге едет четверть, остальные на метро!**

$$10 + 750/50 = 25 \text{ мин.}$$

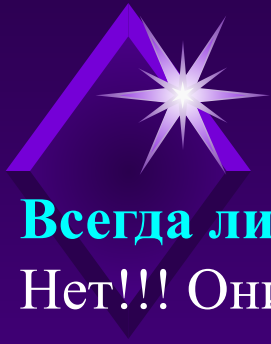
Делаем короткую дорогу вдвое шире,  $(10 + N/100)$  минут.

Если поведение не меняется, время по дороге  $10 + 750/100 = 17,5$  минут.

Но  $17,5 < 25$ , люди из метро садятся на машины, метро ходит реже.

$$10 + N/100 = 40 - (3000 - N)/150, \quad N = 3000.$$

**По короткой дороге едут все!  $10 + 3000/100 = 40 > 25$  (!) мин.**



## Пример 4. Парадокс Браесса

6

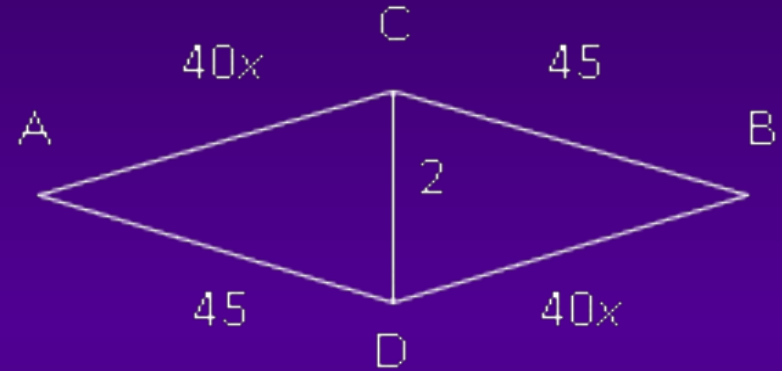
**Всегда ли улучшают положение новые скоростные дороги?**

Нет!!! Они могут поменять трафик, и не лучшим образом!

### Парадокс Браесса:

$AD$ ,  $CD$  – многополосная объездная,  
45 минут

$AC$ ,  $DB$  – узкая короткая,  
 $40x$  минут,  $x$  – доля трафика



### Исходная ситуация (без моста $CD$ ):

Половина – по маршруту  $ACB$ , половина –  $ADB$ ,  $20 + 45 = 65$  минут.

### Новая ситуация (построили мост $CD$ ):

При любом уровне пробок  $AC + CD < 42$  мин.  $< 45$  мин. =  $AD$ .

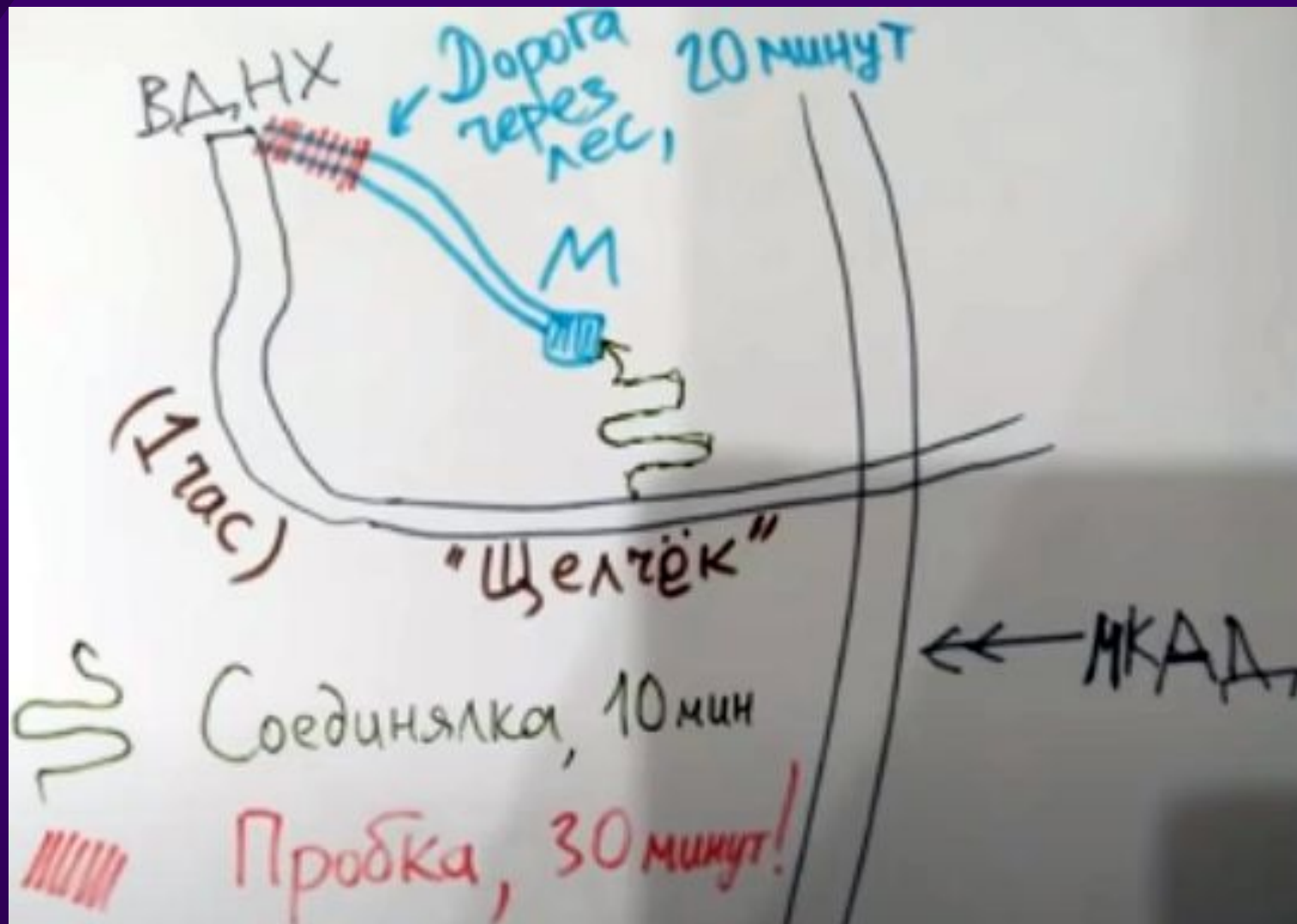
Аналогично,  $CD + DB < 42$  мин.  $< 45$  мин. =  $CB$

Никто не едет по объездным, все едут по узким коротким.

Время в пути  $40 + 2 + 40 = 82$  минуты  $> 65$  минут (!)



**Оптимальная стратегия – взорвать мост! (или сделать пешеходным)**

# Пример 5. Парадокс Браесса в Метрогородке (Алексей Савватеев)




# Пример 6. Парадокс Браесса


## Еще одна постановка (Юрий Нестеров)

 40 минут,  $\leq 10000$  машин  
 20 минут,  $\leq 5000$  машин



Корреспонденция  $[A \rightarrow B] = 8000$  машин

 Пробка 20 минут

 Запрет на прямое движение  $\Rightarrow$   
 Всем машинкам экономя 20 м!





# Постулаты Льюиса-Могриджа

9

1. Чем больше дорог, тем больше образуется транспорта.
2. Скоростные преимущества новой дороги сходят на нет в течение нескольких недель, максимум, месяцев.
3. Если в парадоксе Найта-Даунса дорогу расширить сильно, люди все-таки станут добираться быстрее.
4. Обычно если дорога помогает уменьшить пробку на некотором участке, пробки образуются в других «узких местах».

## Альтернативные механизмы

**Лондон: плата за въезд в центр города** – нет пробок!

При этом 85% населения использует общественный транспорт.

**Сингапур: налог на личный автотранспорт** – нет пробок!

**Экономические меры регулирования лучше директивных!**



*Спасибо  
за внимание!*

[alexander.filatov@gmail.com](mailto:alexander.filatov@gmail.com)

<https://vk.com/alexander.filatov>

<https://youtube.com/alexanderfilatov>