



Александр Юрьевич Филатов

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!

$$10 + 750/50 = 25 \text{ мин.}$$

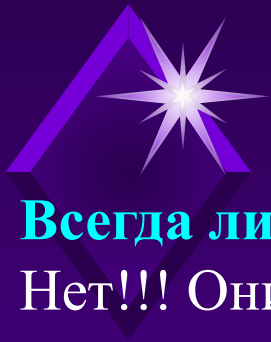
Делаем короткую дорогу вдвое шире, $(10 + N/100)$ минут.

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

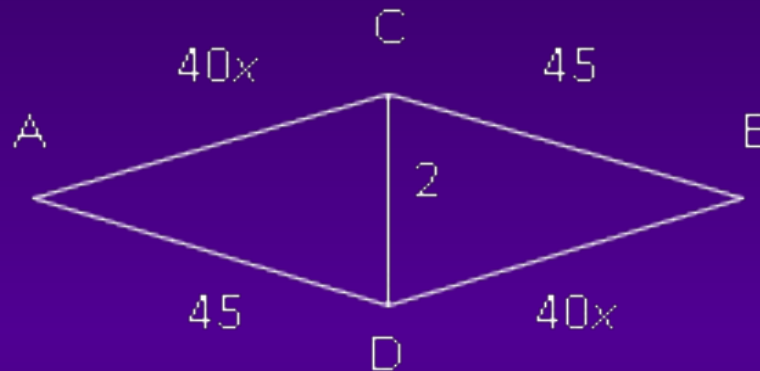
Всегда ли улучшают положение новые скоростные дороги?

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 .

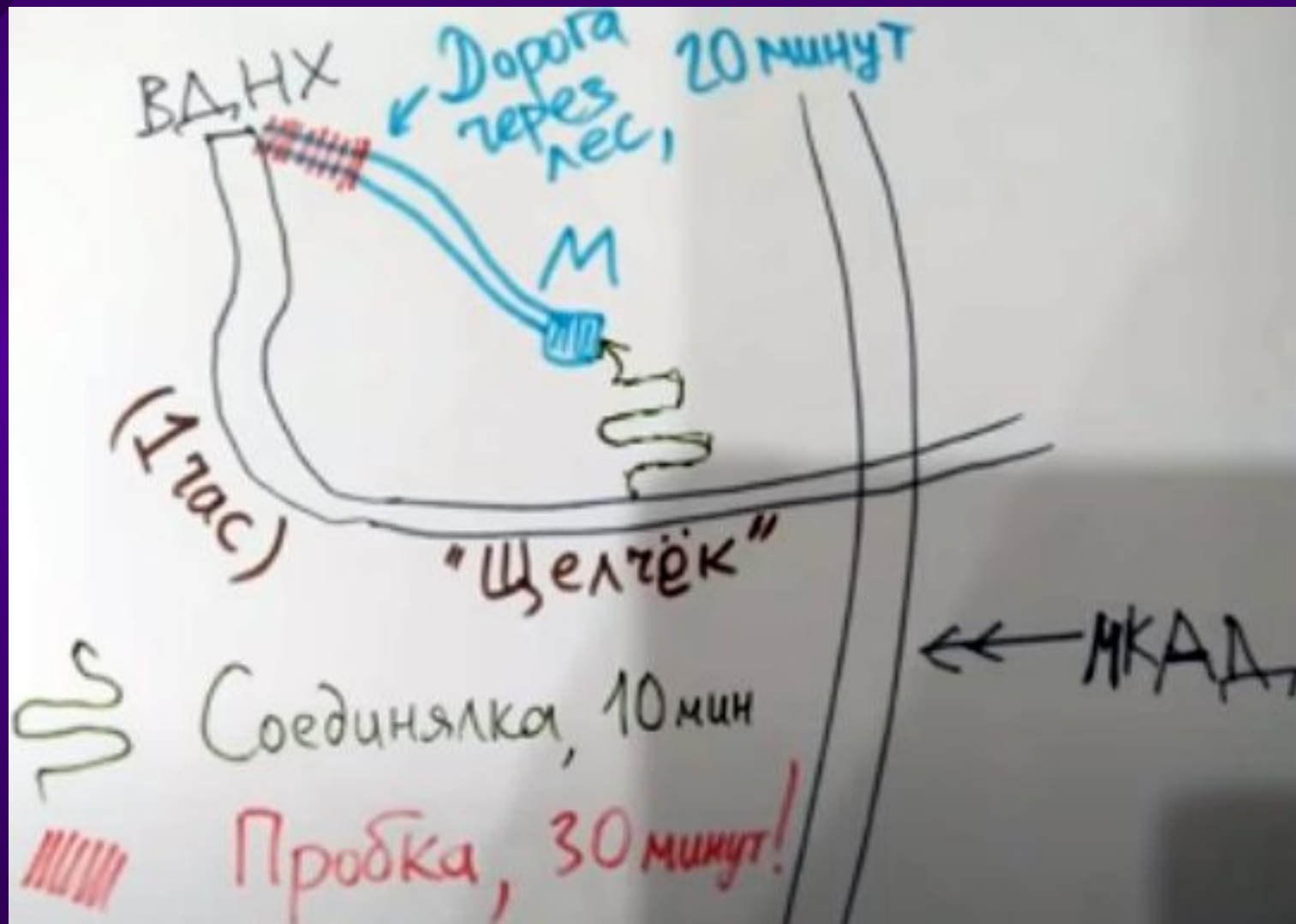
Аналогично, $CD + DB < 42$ мин. < 45 мин. = CB

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, ≤ 10000 машин
 20 минут, ≤ 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!



10

*Спасибо
за внимание!*

alexander.filatov@gmail.com

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

<https://youtube.com/alexanderfilatov>