

Экономика Роботизации отраслей

Надеинский Андрей Андреевич

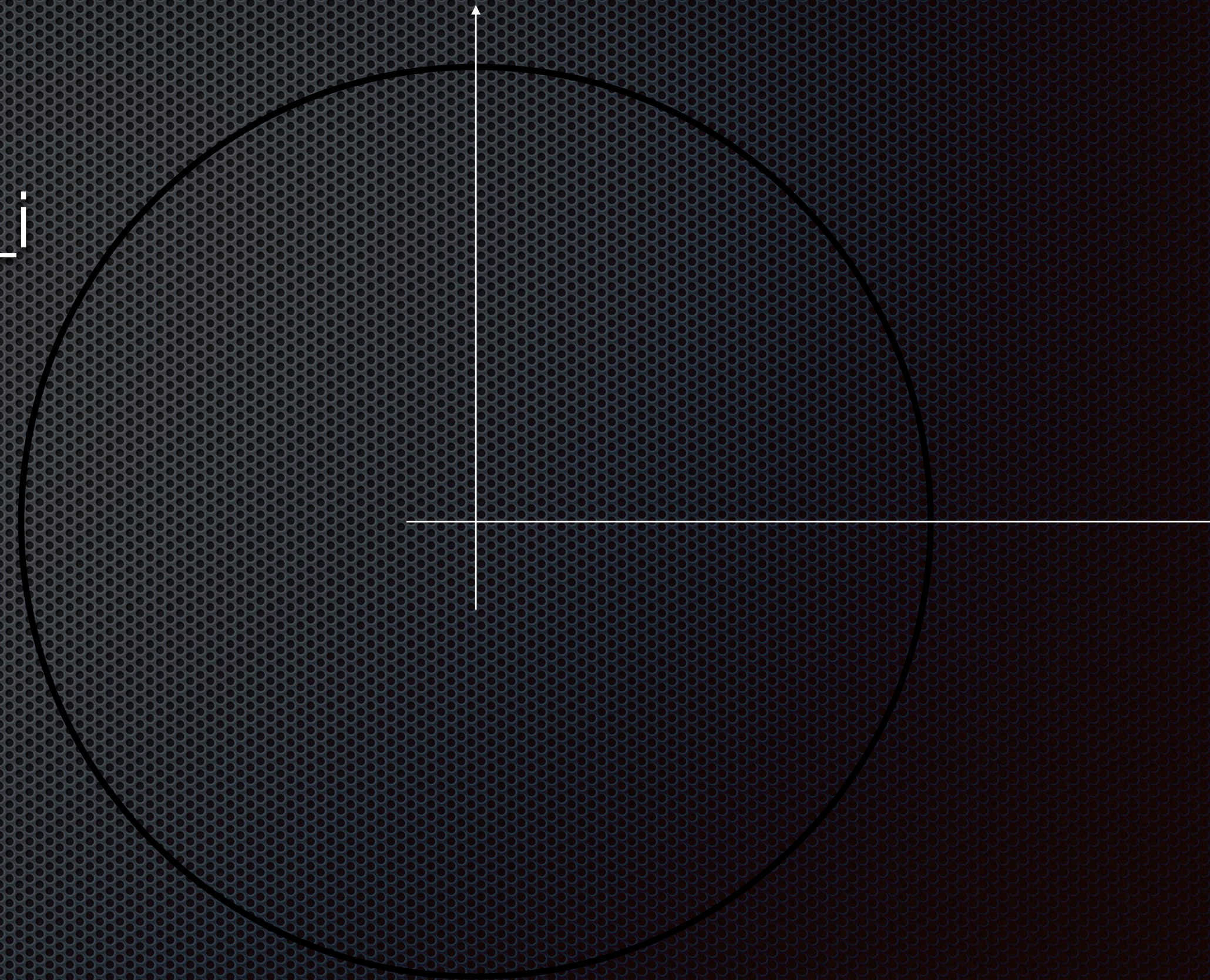


HEDWIG - ОКНО ВОЗМОЖНОСТЕЙ

Роботизация в Логистике

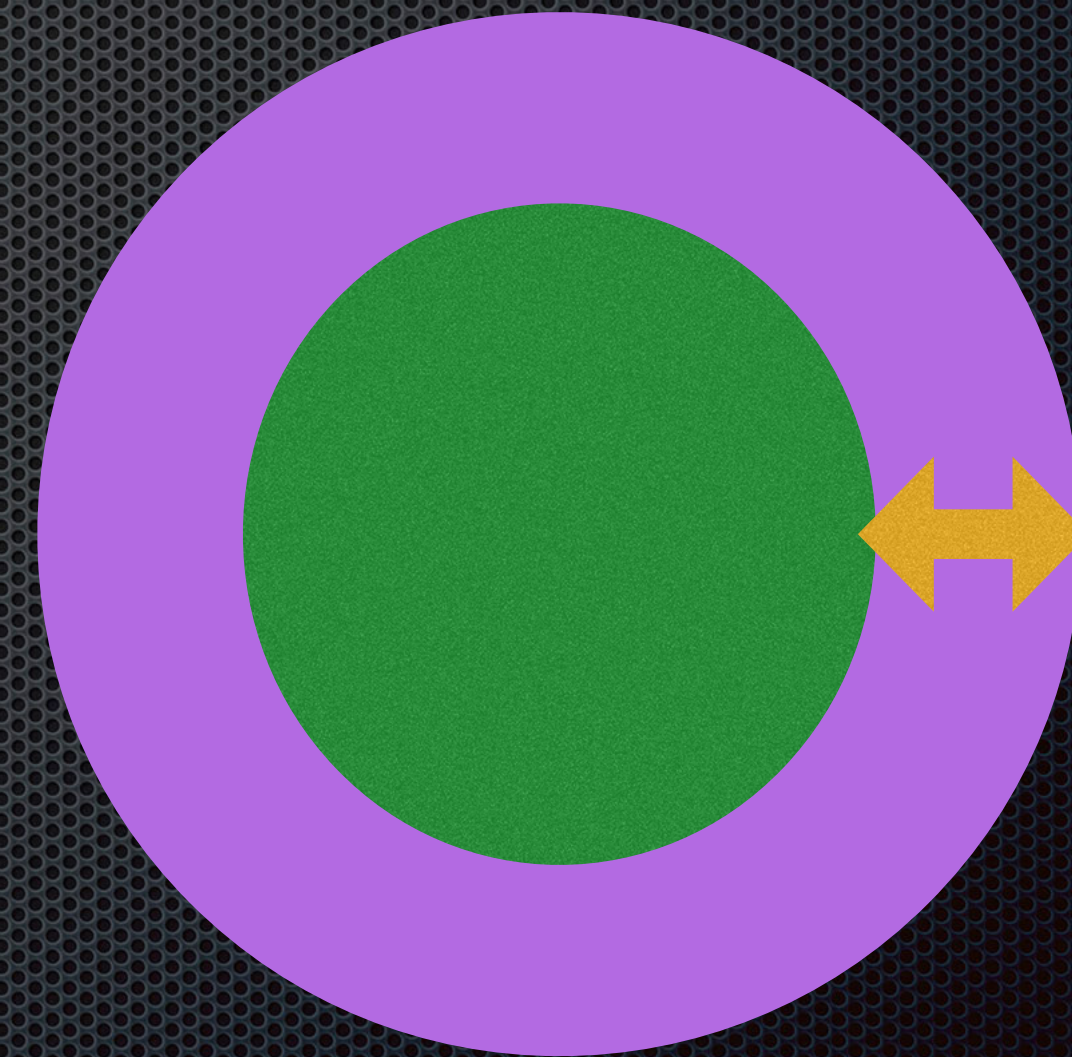
Spatial Economic Analysis

- $R^2 = \beta_1 x^2 + \beta_2 y^2 + \beta_3 z^2 + \dots + \beta_i e_i$
- R - Effect of robotization
- X - number of businesses
- Y - number of consumers
- Z - additional instruments
- e_i - error



Эффект от роботизации в кейсе

- Эффект от роботизации:
- $\pi (R_1^2 - R_2^2)$
- Разница квадратов R



Модели

- ✦ Лин-Лог

- ✦ $E(R \mid \log(x_i), \log(y_i), \dots),$

- ✦ Лог-Лог

- ✦ $E(\log R \mid \log(x_i), \log(y_i), \dots),$

- ✦ Лог-Лин

- ✦ $E(\log R \mid x_i, y_i, \dots),$

Гипотезы

- От увеличения площади покрытия - количество бизнесов и потребителей будет увеличиваться
- Увеличение площади покрытия будет иметь больший эффект в местах, где выше плотность потребителей и бизнесов
- Внедрение беспилотников приведёт к росту скорости экономической активности, что в своё очередь приведёт к экономическому росту



Иностраннный Опыт

Цели, Достижения, Проблемы

Last Mile Delivery

Успешные Кейсы:

zipline

Миссия:
Гуманитарная

Регион операции:
Уганда, Золотой Берег,
Теннеси

Объект доставки:
Кровь



Провал

«Мир шестидесяти минут»

2013 год,
Amazon, - 2016
DHL, -2021
UPS, etc.

1% пути > 40% издержек



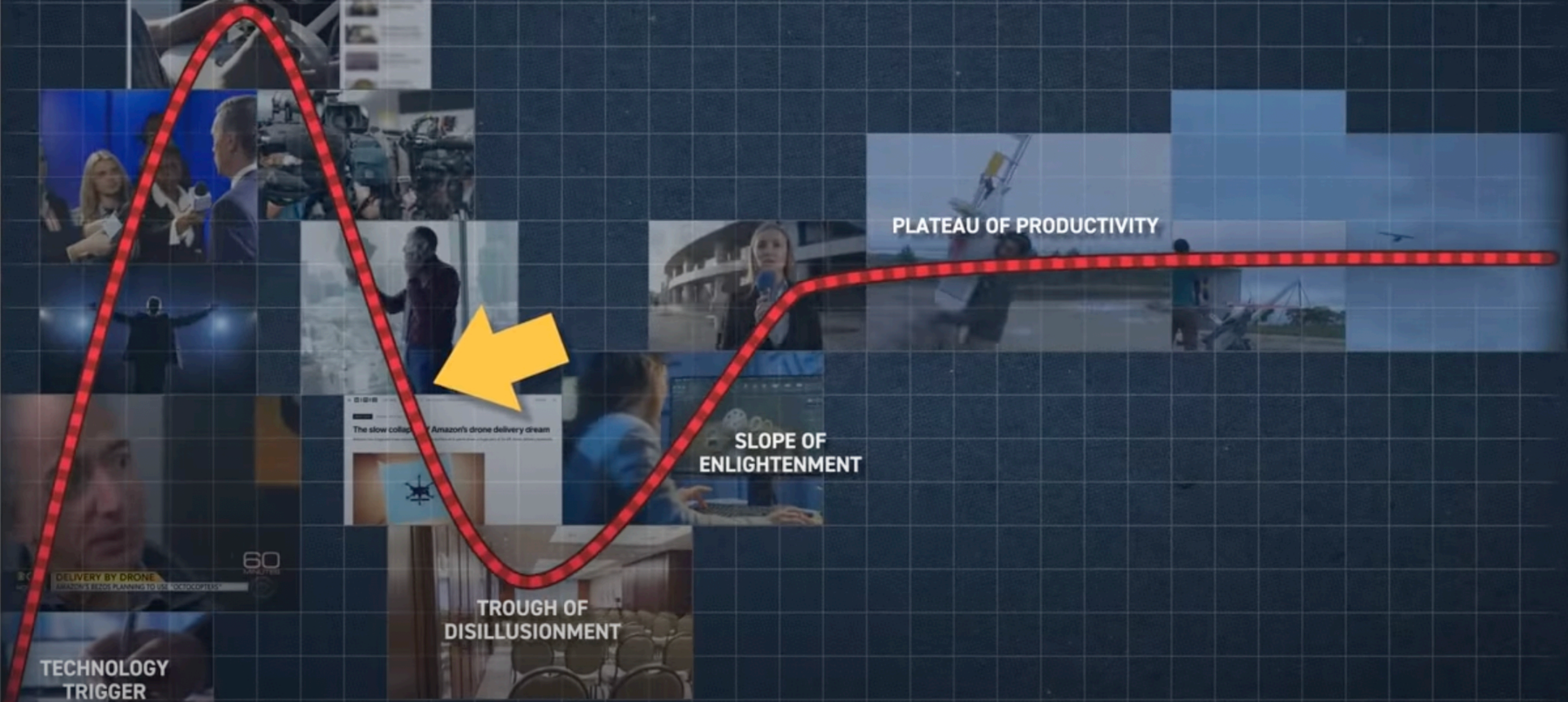
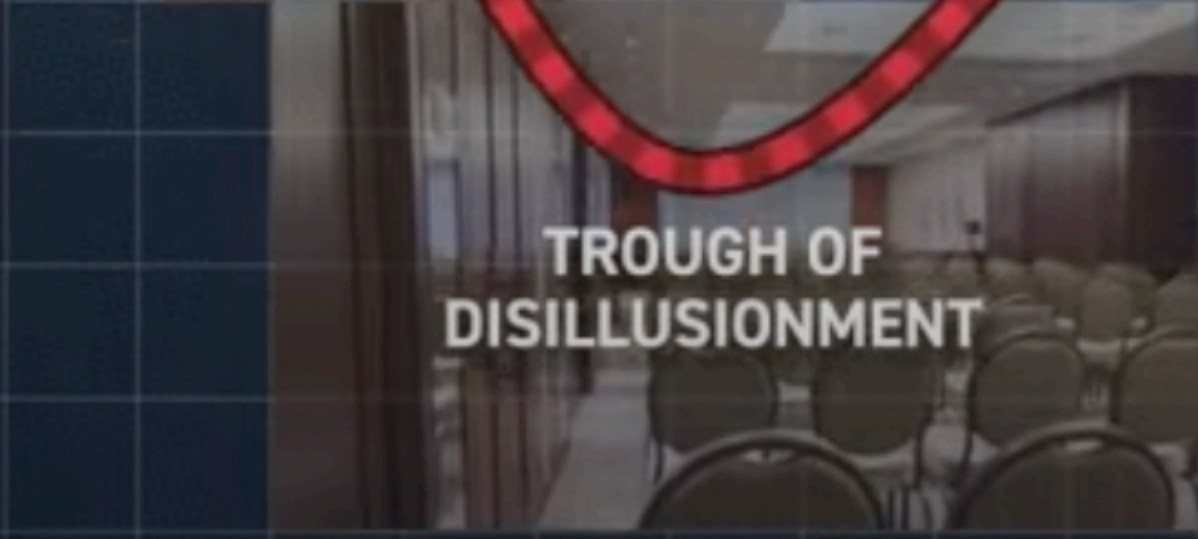
Phoenix, Arizona, US

Limitations of drone flights



VISIBILITY

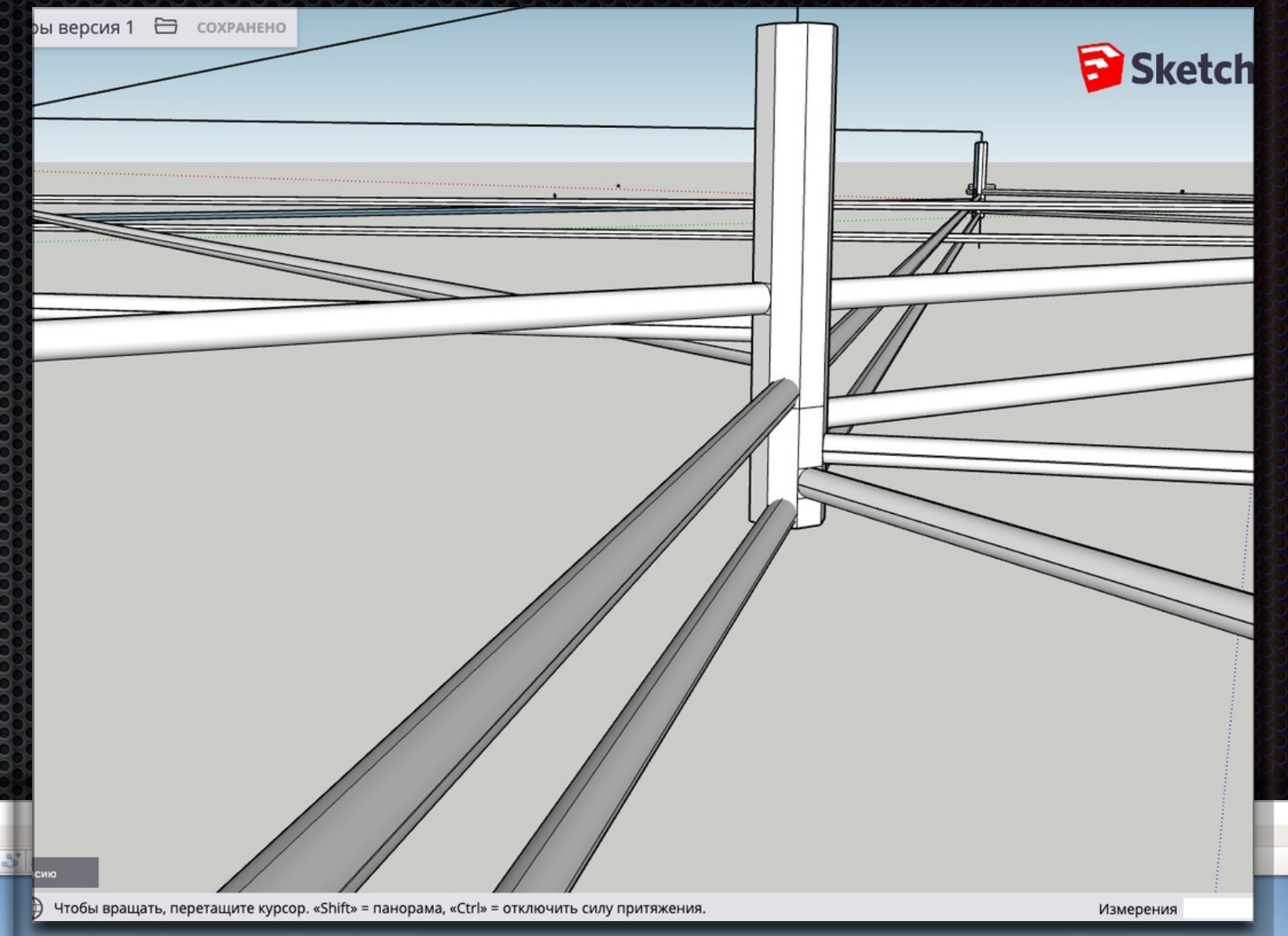
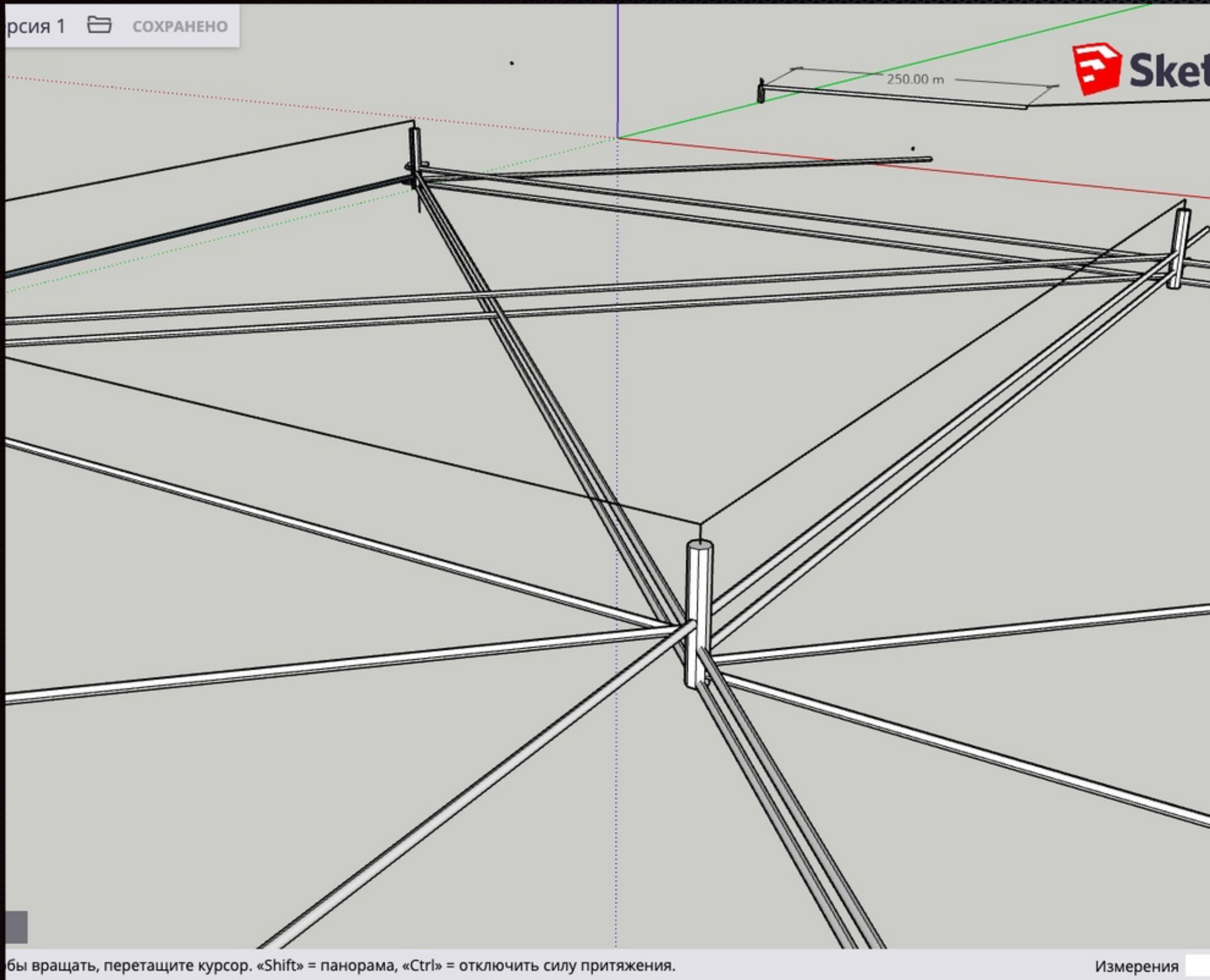
The Gartner Hype Cycle

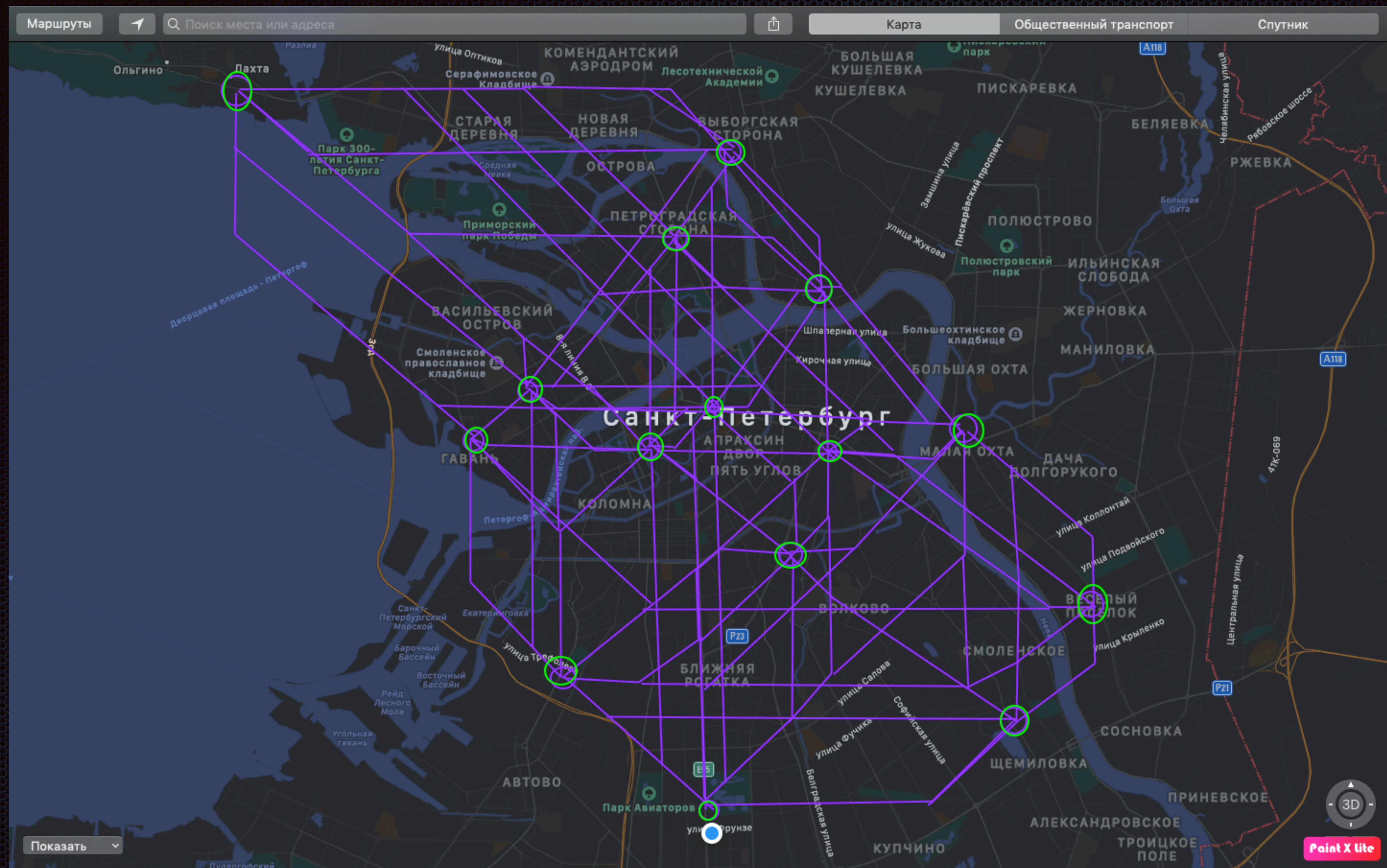


Проблема

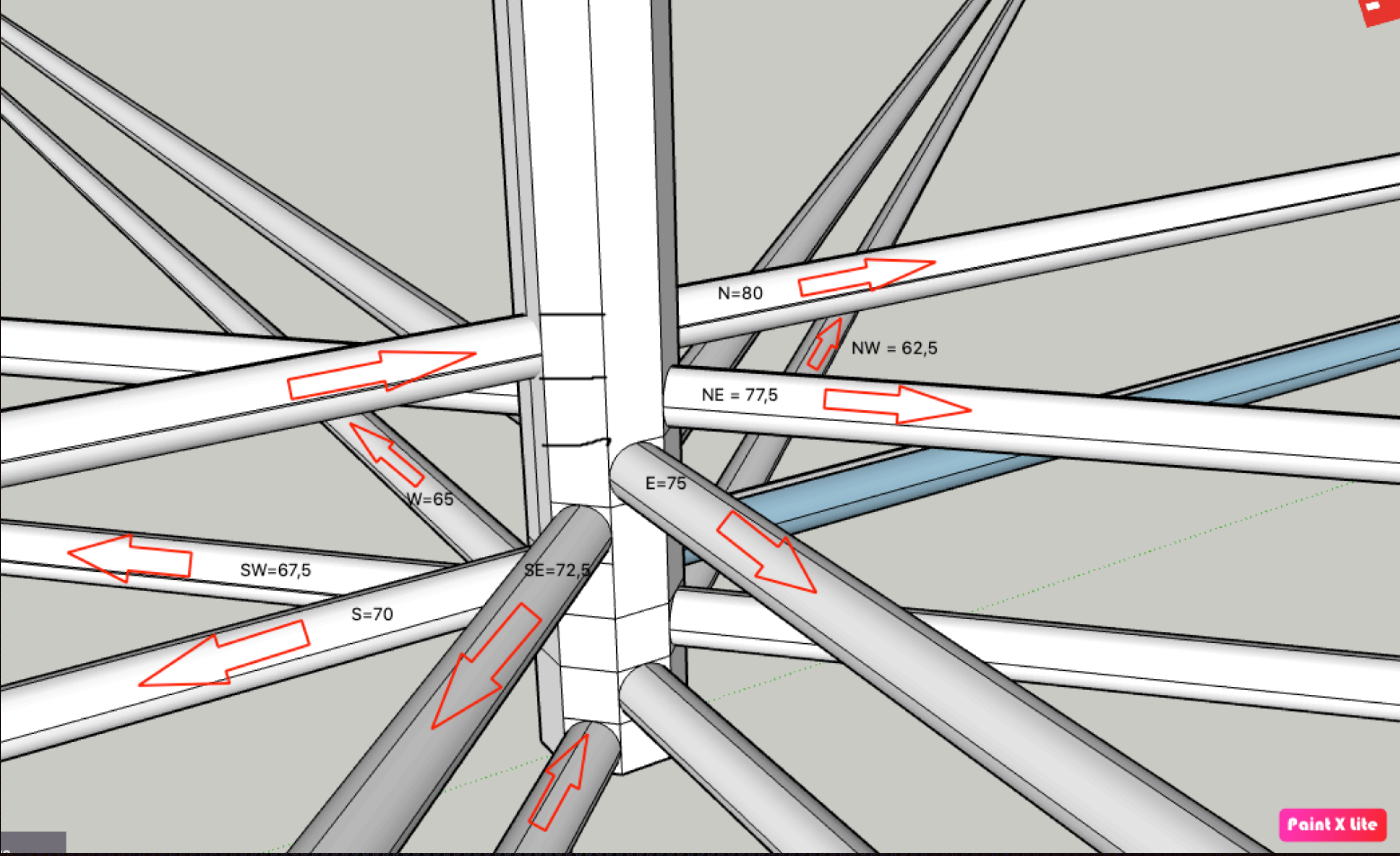
- Полёты в городах необходимо согласовывать по несколько месяцев
- В Городах у людей нет технической возможности получить или отправить посылку с помощью беспилотника из своей квартиры

Решение





Зеленые круги - точки между которыми мы осуществляем сообщение
Фиолетовые линии - коридоры в которых осуществляются полеты



C
CB
B
ЮB
Ю
Ю3
3
C3

Как работает система

	Ввод	Ввод	Ввод	Вывод
	A	B	T_A	Матрица Полёта
Полёт 1	(0, 0, 0)	(500, 1500, 0)	16:20	{TO,N,C,NE,LND}

Матрица {Полёт 1}	Взлёт	North	Смена Курса	North-East	Спуск
Задача	{0; 0; 80; 30}	{0; 1000; 0;	{0; 0; -2,5; 10}	{500; 500, 0, 30}	{0;0;-77,5, 30}
t=0	{0; 0; 0; 16:20:00}	{0,0,80,0}	{0; 1000 ; 80; 0}	{0;1000;77,5;0}	{500;1500;77,5;0}
t=10	{0; 0; 30; 10}	{0; 333 ; 80; 10}	{0;1000;77,5;10}	{166;1166;77,5;10}	{500;1500;50;10}
t=20	{0; 0; 60; 20}	{0; 667 ; 80; 20}		{333;1333;77,5;20}	{500;1500;25;20}
t=30	{0; 0; 80; 30}	{0; 1000 ; 80·30}		{500;1500;77,5;30}	{500;1500;0;30}

Строим Полёт 2

	Ввод	Ввод	Ввод		Вывод
	A	B	T_A	AB	Матрица Полёта
Полёт 1	(0, 0, 0)	(500, 1500, 0)	16:20	{500,1500,0}	{TO,N,C,NE,LND}
Полёт 2	(500,1000, 5)	(200, 2600, 25)	16:25	{-300;1600;20}	{TO,NW,C,N,LND}

Матрица
{Полёт 2}

Взлёт

NW

Смена Курса

North

Спуск

Задача	{0; 0; 57,5; 30}	{-300, 300; 0; 60}	{0; 0; 17,5; 10}	{0;1300;0;240}	{0;0;-60, 20}
t=0	{500;1000;5;16:25}	{500;1000;62,5;0}	{200;1300;62,5;t}	{200;1300;80;t}	{200;2600;80;t}
t=10	{500;1000;25;10}	{450;1050;62,5;10}	{200;1300;80;t}	{200;1350;80;t}	{200;2600;50;t}
...
t= tfinal	{500;1000;62,5;t}	{200;1300;62,5;t}	{200;1300;80;t}	{200;2600;80;t}	{200;2600;20;t}

Матрица {Полёт 1}	Взлёт	North	Смена Курса	North-East	Спуск
Задача	{0; 0; 80; 30}	{0; 1000; 0;	{0; 0; -2,5; 10}	{500; 500, 0, 30}	{0;0;-77,5, 30}
t=0	{0; 0; 0; 16:20:00}	{0,0,80,0}	{0; 1000 ; 80; 0}	{0;1000;77,5;0}	{500;1500;77,5;0}
t=10	{0; 0; 30; 10}	{0; 333 ; 80;	{0;1000;77,5;10}	{166;1166;77,5;10}	{500;1500;50;10}
t=20	{0; 0; 60; 20}	{0; 667 ; 80;		{333;1333;77,5;20}	{500;1500;25;20}
t=30	{0; 0; 80; 30}	{0; 1000 ;		{500;1500;77,5;30}	{500;1500;0;30}

Сравнивает, нет ли ячеек, с одинаковым значением показателей

Матрица {Полёт 2}	Взлёт	NW	Смена Курса	North	Спуск
Задача	{0; 0; 57,5; 30}	{-300, 300; 0; 60}	{0; 0; 17,5; 10}	{0;1300;0;240}	{0;0;-60, 20}
t=0	{500;1000;5;16:25}	{500;1000;62,5;0}	{200;1300;62,5;t}	{200;1300;80;t}	{200;2600;80;t}
t=10	{500;1000;25;10}	{450;1050;62,5;10}	{200;1300;80;t}	{200;1350;80;t}	{200;2600;50;t}
...
t= tfinal	{500;1000;62,5;t}	{200;1300;62,5;t}	{200;1300;80;t}	{200;2600;80;t}	{200;2600;20;t}

Таким образом, беспилотник получает точный перечень матричных команд, для автономного полёта

Вычислительные мощности

Для регулярных и повторяющихся заказов, потребность в расчёте новой векторной матрицы - может и не возникнуть

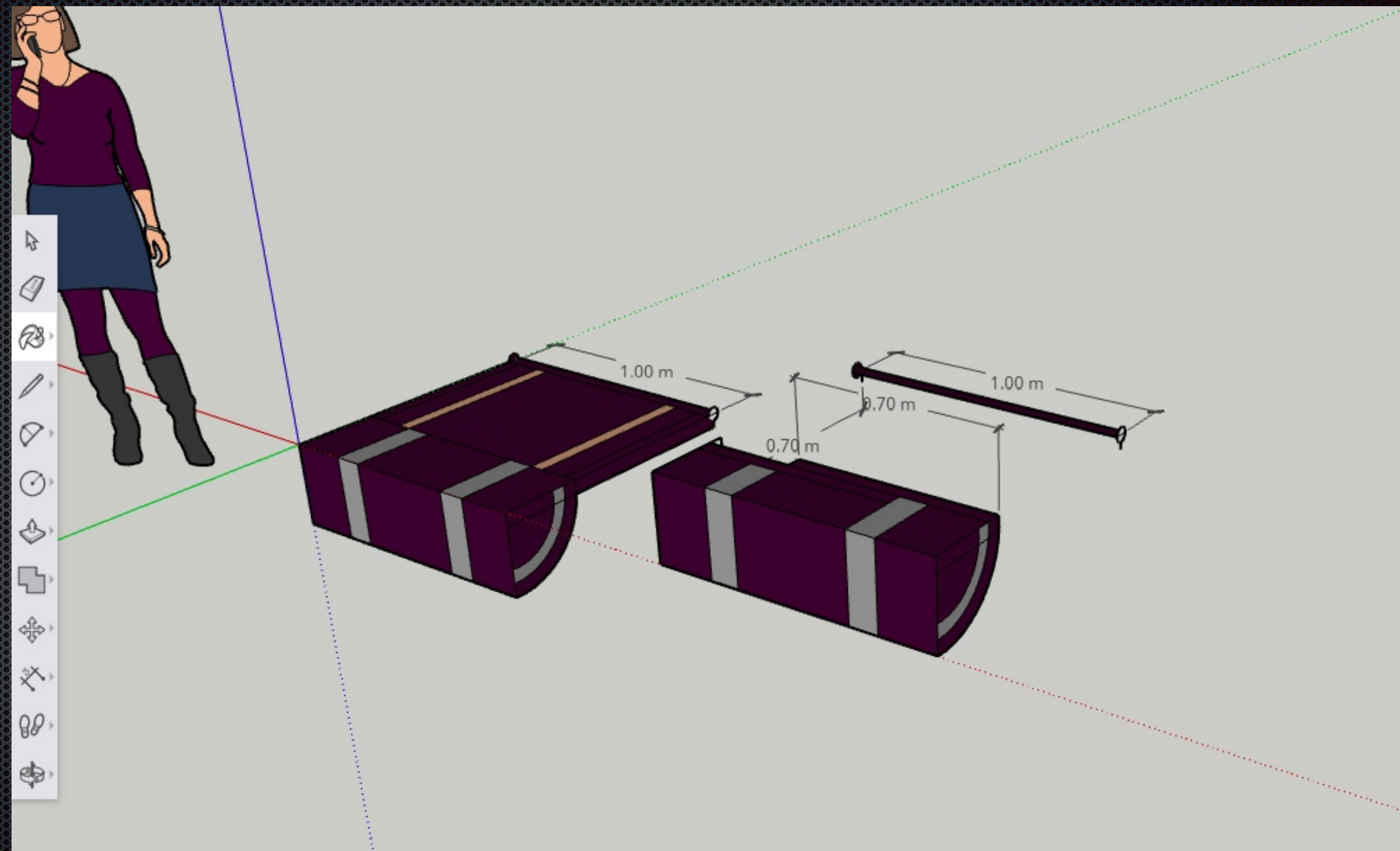
Двойная интеграция ускорения

$$\iint a = S$$

Даёт нам значение пути

Умные Окна

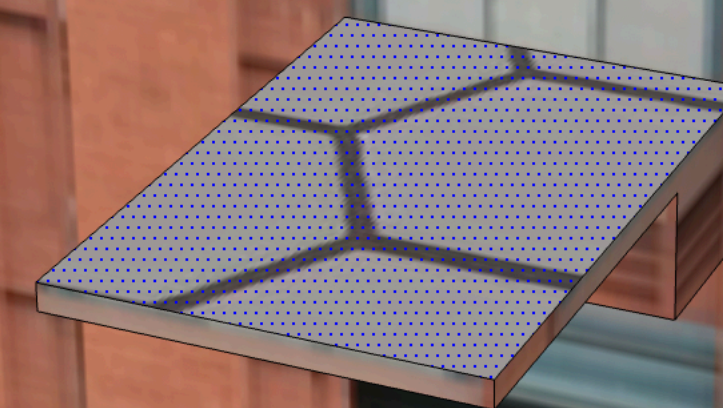
- ✦ На расстоянии вытянутой руки
- ✦ Full-Cycle economy
- ✦ ESG



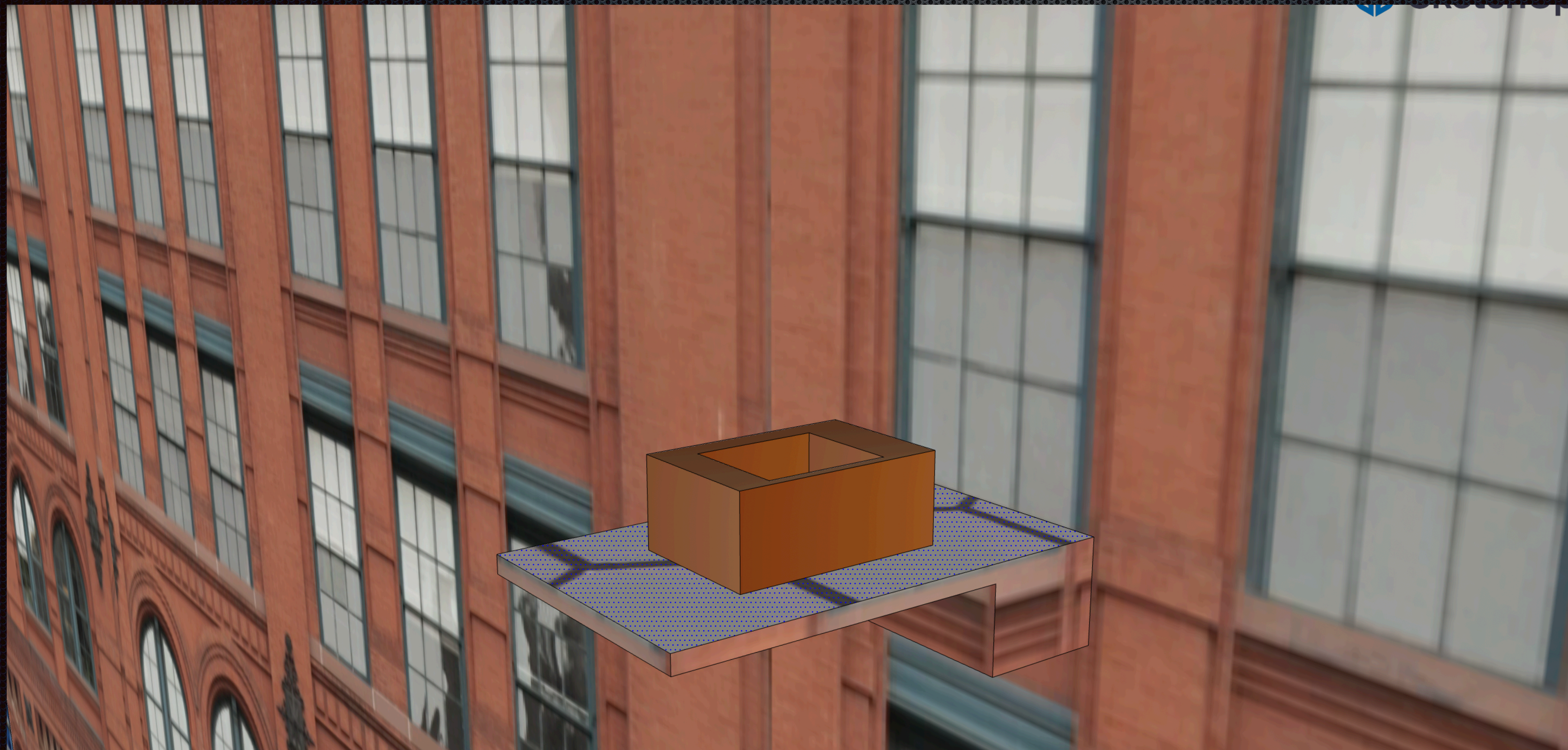
Модуль



Наружный



Безопасность посылок

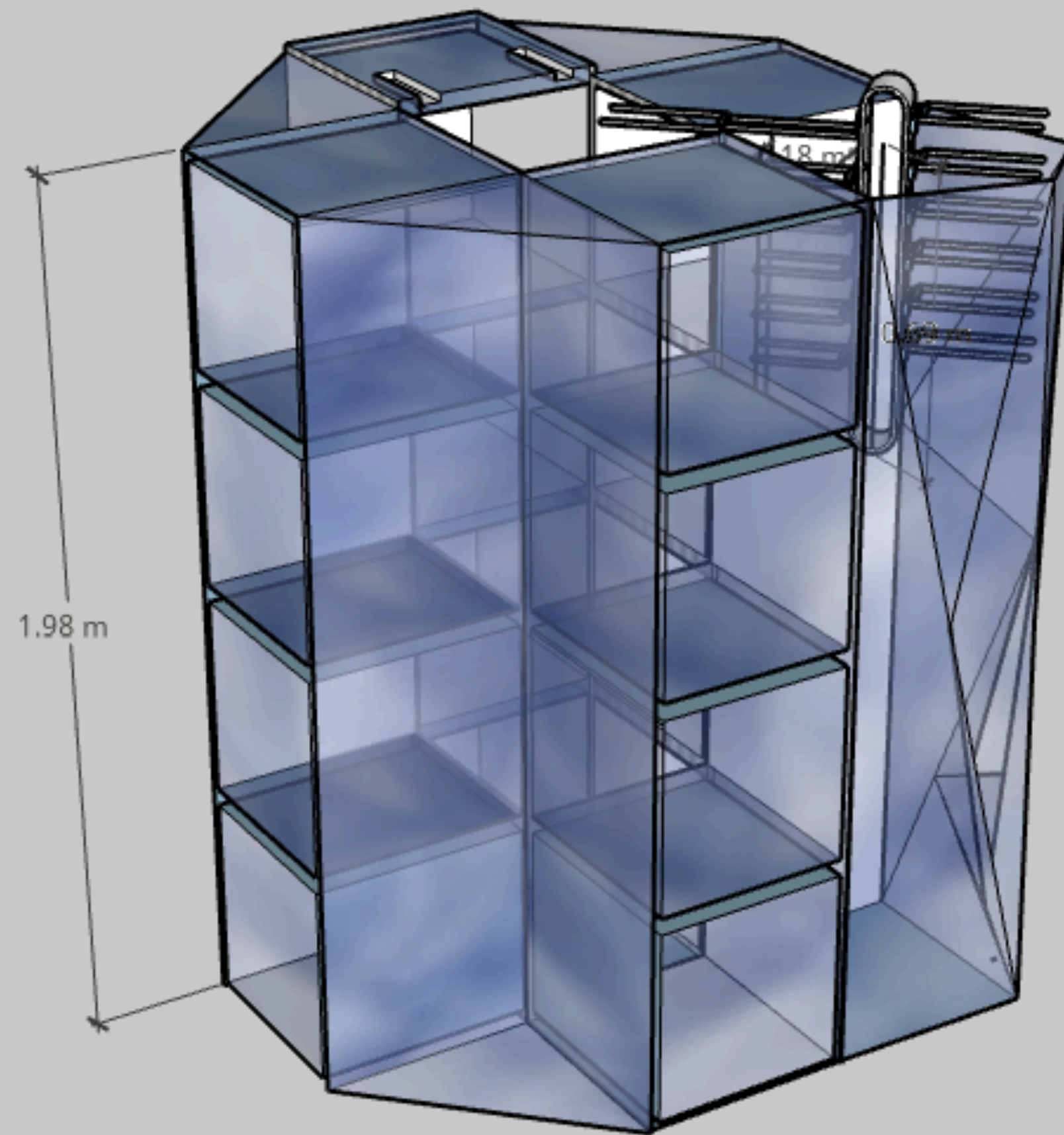


Интегрированная

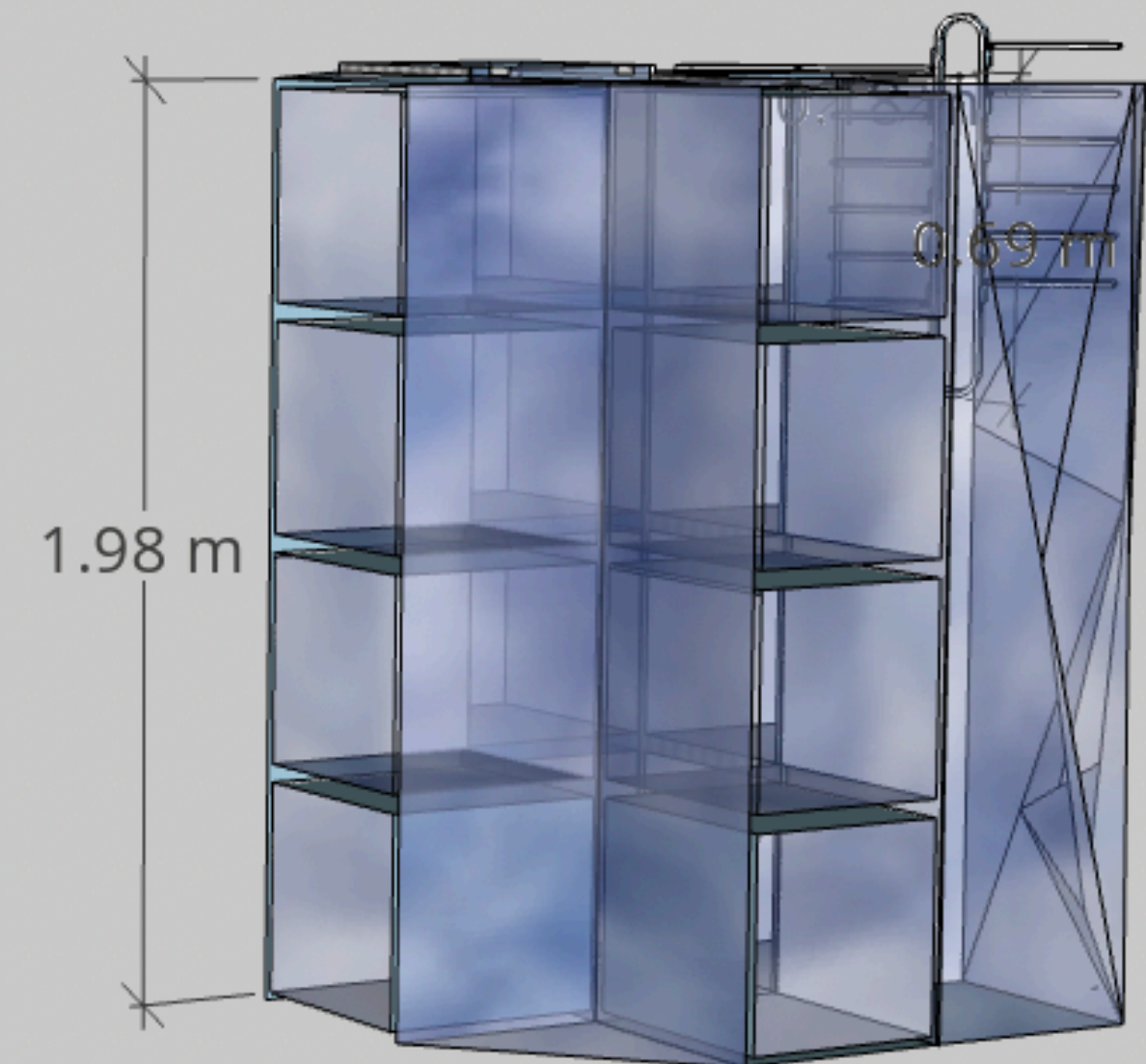
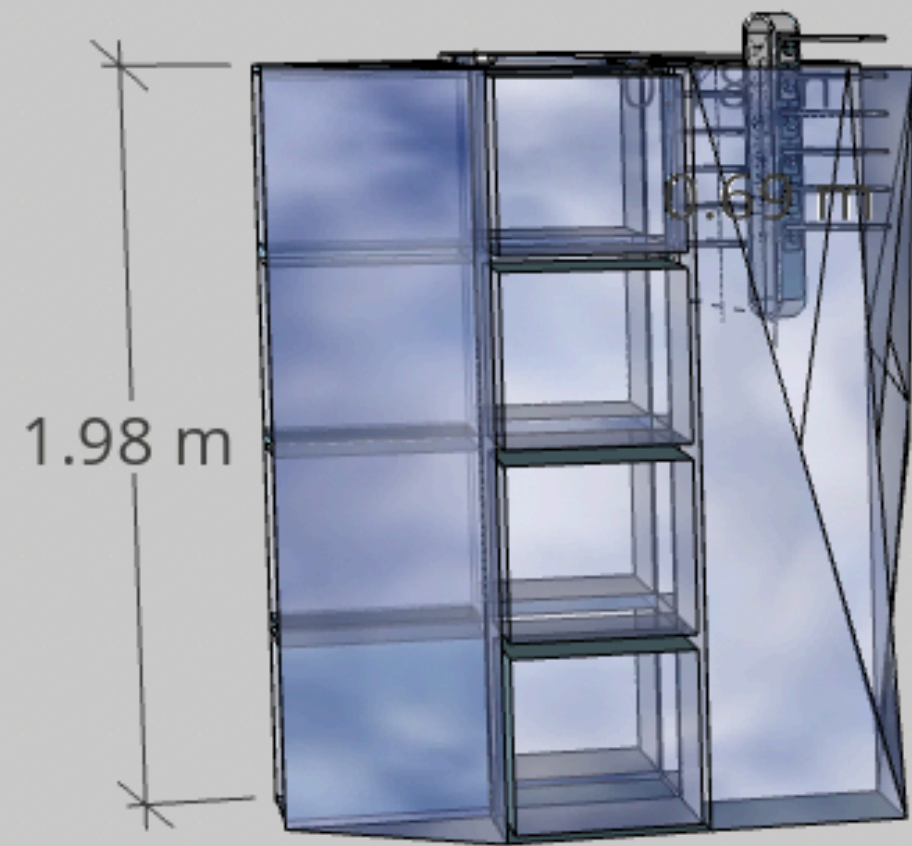
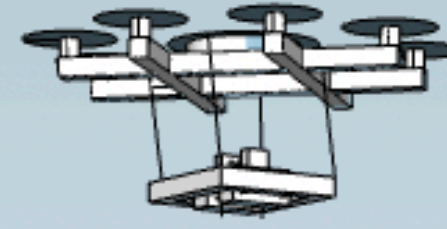
Внутри окна



Станции хранения и обслуживания



Alpha - version, b2b, c2c, b2c



FAQ

- Хватит ли вычислительных мощностей? - Да
- Безопасно ли это? - Да
- Открыт ли рынок для конкурентов? - Да



Questions

Hedwig