

Гравитационная модель и социально-экономическое развитие Курской области и Черноземья

Кликунов Н.Д, доцент, к.э.н

2020

Содержание

Введение

[Вопрос 1.](#) Базовые экономические проблемы: что, где, когда, почему?

[Вопрос 2.](#) Пространство и притяжение в экономике. Подходы Иоганна фон Тюнена, Вильгельма Лаунхардта, Вальтера Кристаллера

[Вопрос 3.](#) Модель гравитации: от физики Исаака Ньютона к экономике и геополитике

[Вопрос 4.](#) Практическое приложение гравитационной модели к экономическим проблемам:

[Вопрос 5.](#) Гравитационная модель и геополитические проблемы:

Вопрос 6. Новые кристаллеровские центры в Черноземье

Введение

Проблема приложения физической концепции, а именно гравитационной модели, к социальным наукам – экономике, геополитике, политологии и, отчасти, социологии.

Ученые, специализируясь на своей узкой дисциплине, живо интересуются тем, что происходит в смежных и даже отдаленных дисциплинах. И часто бывает, что результатом этого интереса является интеллектуальный прорыв в своей собственной научной области знаний.

Примеры перелива знаний - 1

Томас Мальтус
«Опыт о законе народонаселения» (1798)



Чарлз Дарвин
«Происхождение видов» (1859)



Карл Маркс «Капитал» (1867)

Примеры перелива знаний - 2

Бернард де Мандевиль
«Ропщущий улей, или Мошенники, ставшие
честными» (1705)



Адам Смит «Исследование о природе и
причинах богатства народов» (1776)



Базовые концепции менеджмента о
специализации и разделении труда

Примеры перелива знаний-3

Уильям Гарвей

«Анатомическое исследование
о движении сердца и крови у животных» (1628)



Франсуа Кенэ «Экономическая таблица» (1758)



Модели кругооборота доходов

Отличия социальных наук от естественных:

- * у объекта чаще всего присутствует «обратная связь» (feedback) с субъектом
- * часто присутствует «стратегическое поведение», в результате которого возникает «игра»
- * Часто невозможно применение традиционных математических, статистических и других традиционных научных методов и инструментов

Вопрос 1. Базовые экономические проблемы: что, где, когда, почему?

* Экономика возникла из философии.

Сегодня современную экономическую науку можно рассматривать как некую смесь социальной философии и социальной инженерии.

* Социальный философ наблюдает, социальный инженер строит и верифицирует модели, сделанные на основе наблюдений.

«Как сделать так, чтобы стать богаче (счастливее)?»

- * предложить другим людям то, на что они готовы потратить свои деньги (что?)
- * грамотно выбрать время для реализации проекта по приумножению богатства (когда?)
- * найти оптимальную цену для продаваемого блага (почем?)
- * организовать бизнес, хранение и сбыт в наиболее географически удобных местах (где?)

Экономическая специализация

- * Что? - «Маркетинг», «Анализ рынков», «Управление качеством»
- * Когда? - «Финансы», «Анализ и минимизация рисков»
- * Почему? - «Цены и ценообразование», «Ценовая политика»
- * Где? - «Новая экономическая география», «Логистика», «Урбанистика»

Вопрос 2. Пространство и притяжение в экономике

- * Роль немецкой экономической школы
- * Экономисты немецкой школы поставили в повестку дня важные научные проблемы о причинах возникновения и роста городов, как мест концентрации экономической активности. Город – есть определенный «центр масс», с наиболее высокой плотностью населения и подобно физическим телам города притягивают друг друга.

Иоганн фон Тюнен,
«Изолированное государство» (1826 год)



Вильгельм Лаунхардт, «Практика эффективного размещения предприятий» (1882)



Вальтер Кристаллер, «Центральные места в Южной Германии» (1929 год)

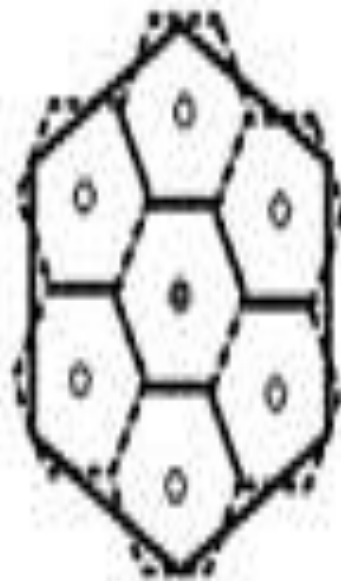
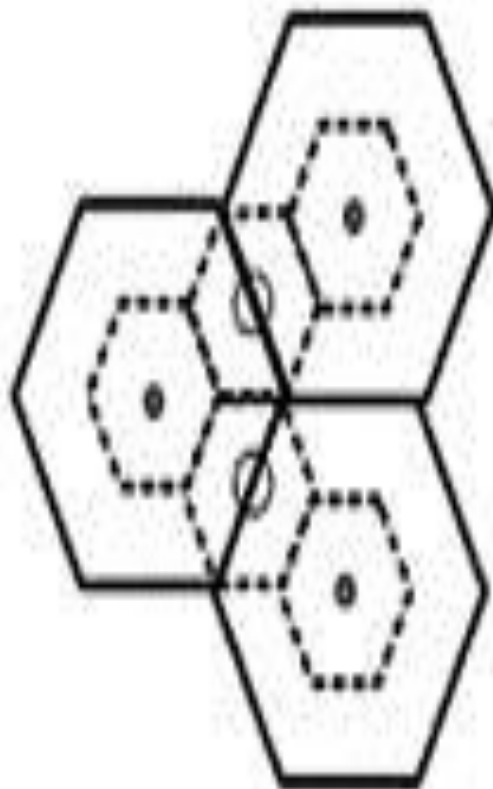
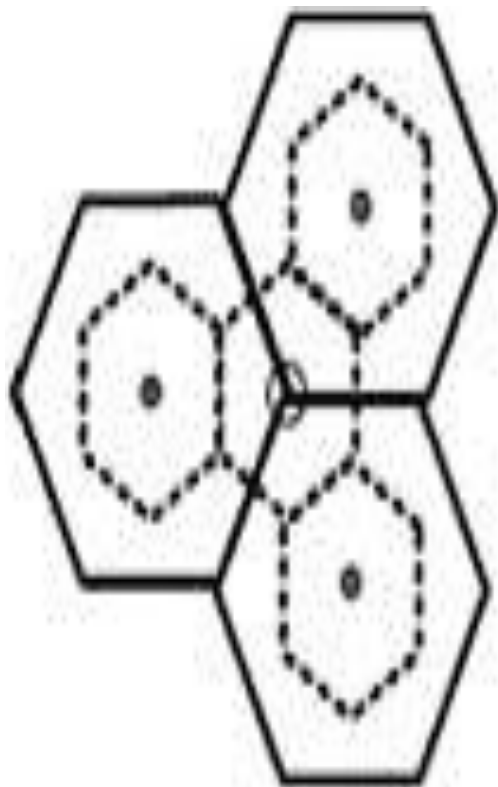


Теория центральных мест

Вальтер Кристаллер создал теорию центральных мест, в соответствии с которой существует оптимальная структура городов, подобная расположению сот в улье (шестигранники).

Города обладают иерархией, число уровней которой прямо пропорционально социально-экономическому развитию страны. Город более высокой иерархии предоставляет большее количество товаров и услуг по сравнению с городом низшей иерархии. Города более высокой иерархии притягивают и включают в свою «орбиту» города с более низким уровнем иерархии.

Три принципа организации систем центральных мест по В. Кристаллеру

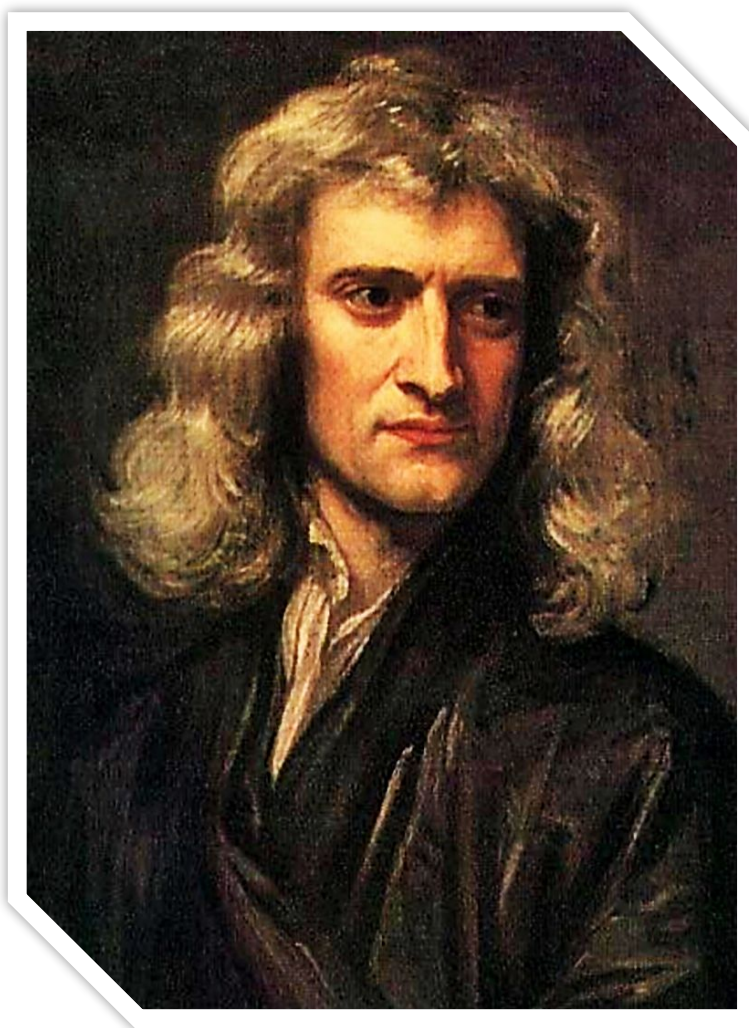


Правило «ранг-размер»

В соответствии с ним можно определить ожидаемую численность населения в городах определенной иерархии.

Если приложить данное теоретическое правило к России, то в соответствии с ним у нас должна быть следующая ситуация. Если в Москве (первый город в иерархии) проживают 16 млн. чел, то должно быть две города второй иерархии с населением 8 млн. чел, четыре города третьей иерархии с населением по 4 млн. чел. и т.д.).

Вопрос 3. Модель гравитации: от физики Исаака Ньютона к экономике и геополитике



Гравитационная модель Ньютона

- * Модель гравитации была разработана Исааком Ньютоном в 1666 году. Она объяснила факторы, влияющие на силу гравитационного притяжения между двумя физическими объектами (точнее центрами масс этих объектов)
- * Модель постулирует, что сила гравитационного притяжения (F) между двумя материальными точками массы (M_1 , M_2), разделёнными расстоянием (S), пропорциональна обеим массам и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними

Формула гравитации Ньютона:

$$F = G * \frac{M1 * M2}{S^2}$$

где

G – гравитационная постоянная,

равная $6,67408(31) * 10^{(-11)}$

Гравитационная модель в экономике

- * С помощью гравитационной модели можно оценить и предсказать интенсивность торговых, миграционных, инвестиционных потоков, а также выделить потенциальные перспективные направления для их развития.
- * В традиционной версии гравитационной модели двусторонняя торговля между странами (т.е. сумма экспорта и импорта) имеет прямую зависимость от экономической мощи двух стран и обратную зависимость от расстояния между этими странами.
- * В качестве измерителя экономической мощи стран чаще всего берется их валовой внутренний продукт (ВВП), расстояние измеряется либо напрямую, либо используют некий параметр, связанный с транспортными затратами на перемещение экспорта и импорта из одной страны в другую.

Параметры гравитационной модели для экономики

Если

- * валовой внутренний продукт (ВВП) первой страны обозначить как Y_1 , второй как Y_2 ,
- * расстояние как $S(1,2)$,
- * сумму стоимостей экспорта и импорта $X(1,2)$,
- * то формула Ньютона, применительно к международной торговле модифицируется в следующий вид:

Гравитационная формула – версия экономистов

$$X(1,2) = G * \frac{(Y1^\alpha) * (Y2^\beta)}{S(1,2)^\delta}$$

где

G – коэффициент, аналогичный гравитационной постоянной Ньютона (на размерность у него будет, конечно же, другой)

α, β – коэффициент эластичности интенсивности международной торговли от экономической мощи соответственно, первой и второй стороны, для лиц незнакомых с понятием «эластичность» предлагаю думать об этих коэффициентах, как некой связующей между ВВП и интенсивностью международной торговли между двумя странами (стоимость экспорта плюс стоимость импорта)

δ (чистая сигма) – индикатор чувствительности двусторонней торговли между странами к расстоянию между ними.

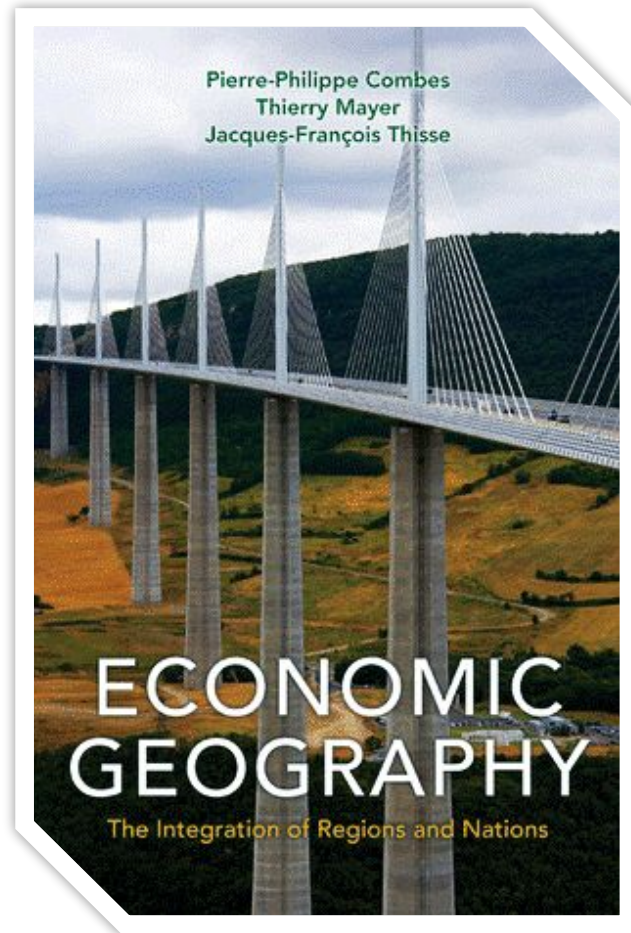
Логарифмический вид «закона экономического притяжения»

$\ln (X(1,2)) =$

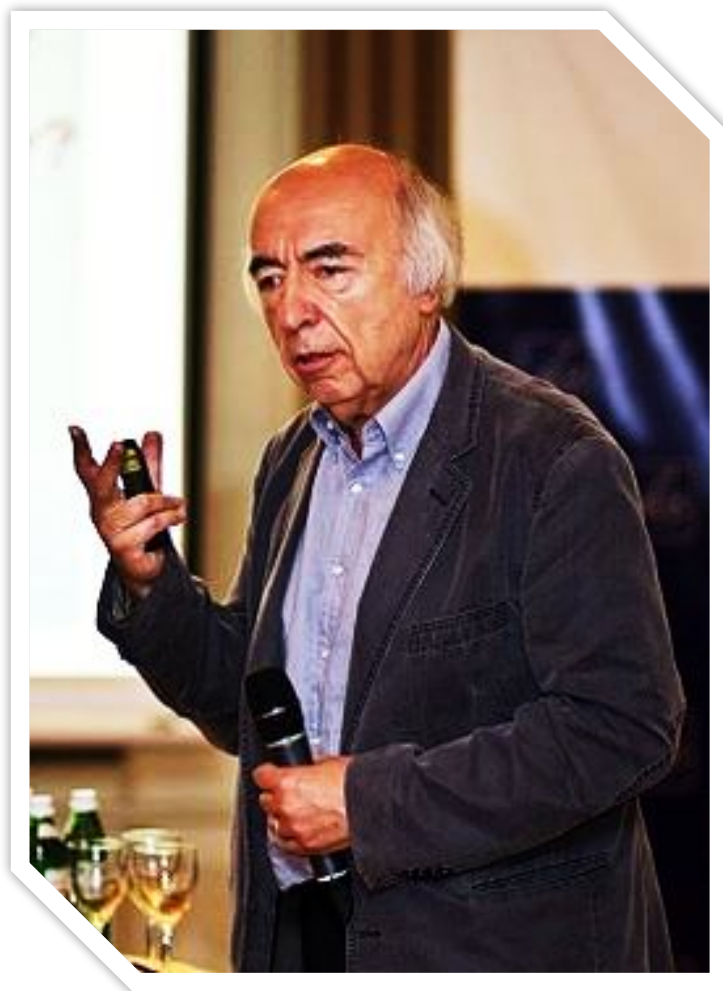
$\ln (\mathbf{G}) + \mathbf{\alpha} * \ln (Y1) + \mathbf{\beta} * \ln (Y2) - \mathbf{\delta} * \ln (S(1,2)) + \varepsilon(1,2),$

- * Экономисты претендуют на то, чтобы измерять, как минимум, четыре константы, они выделены полужирным шрифтом
- * $\varepsilon(1,2)$ обозначает статистическую погрешность

Пьер Комбе, Тьерри Мейер, Жак Тисс



Жак-Франсуа Тисс, Лаборатория теории рынков и пространственной экономики НИУ ВШЭ, Россия



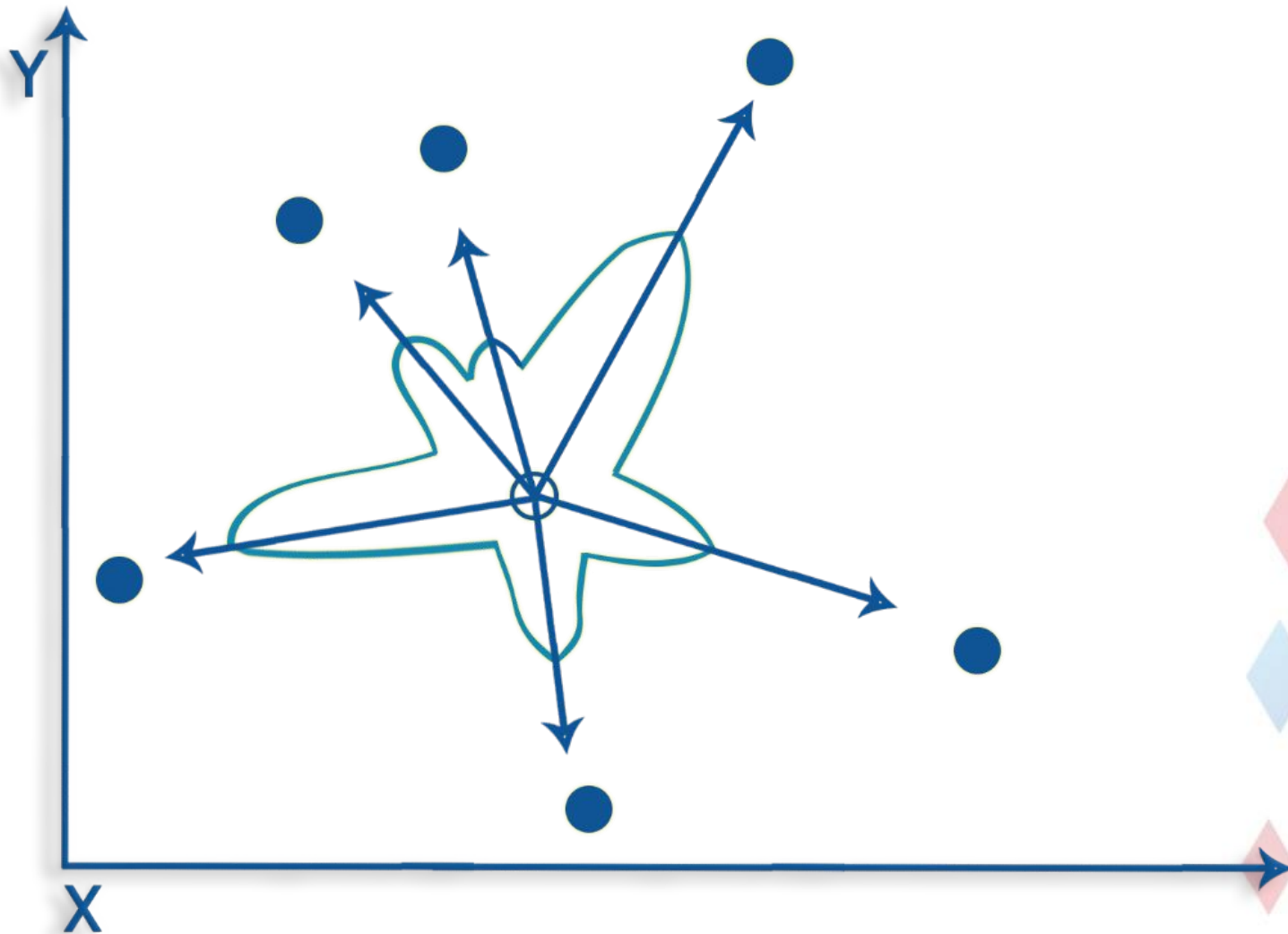
Попытки определить сигму: Древняя Месопотамия:

- * Археологические раскопки нескольких древних городов в районе Древней Месопотамии обнаружили значительное количество глиняных табличек, упоминающих названия городов, включенных в торговую систему около 5000 лет назад. Исследователи предположили, что количество упоминаний одного города в глиняных табличках другого косвенным указывает интенсивность торговли между ними или параметр $X(1,2)$. Зная расстояние между этими городами и имея представление о размерах этих городов (в качестве Y -ов были взяты данные о размере городов), можно определить значение параметра δ .
- * δ составила по модулю 0,21, что значительно ниже, чем предсказывается моделью Ньютона

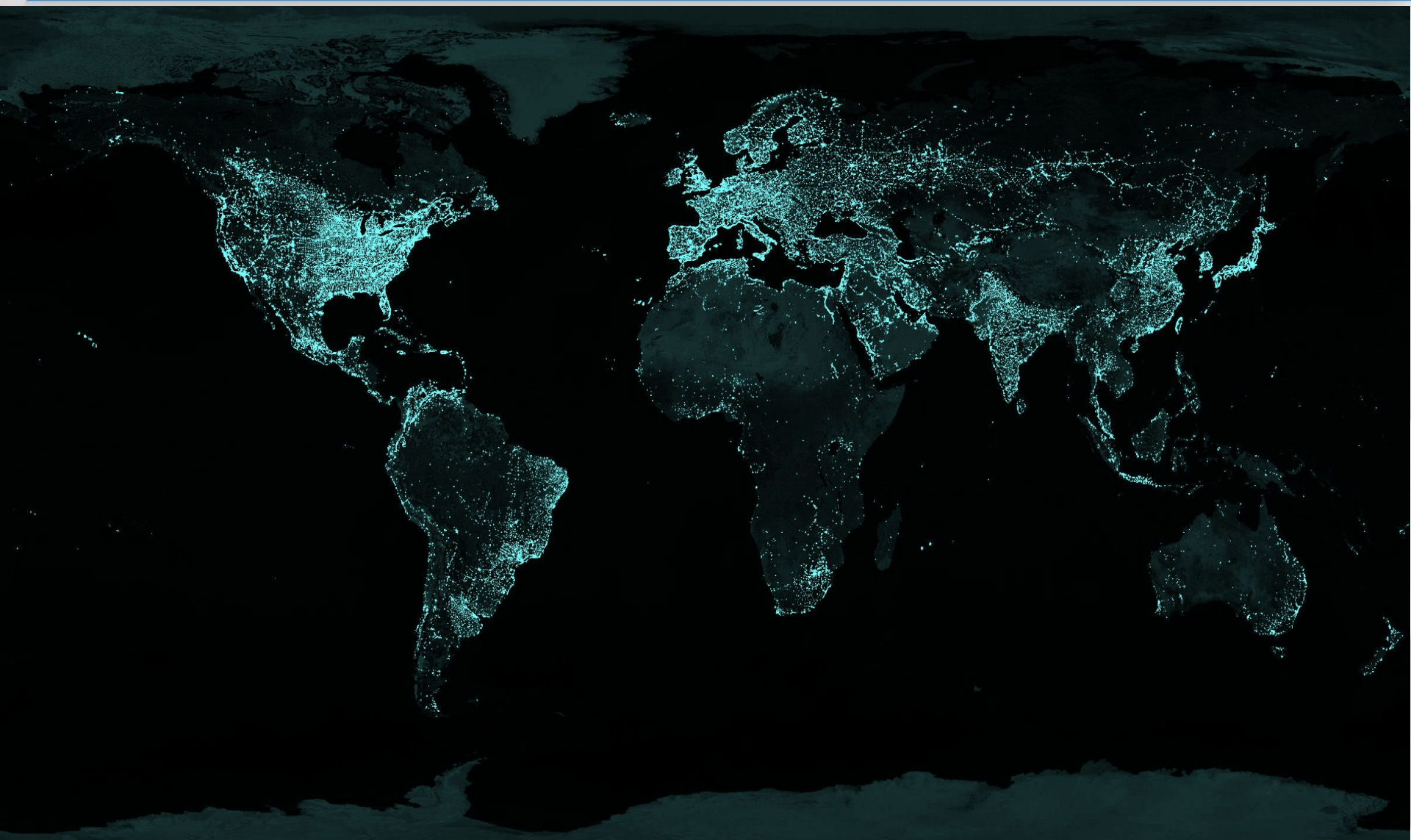
Приложение модели к современной международной торговле:

- * Негативное влияние расстояния на интенсивность международную торговлю уменьшалось в период с 1870 по 1950 год.
- * После 1950 года и по сегодняшний день транспортные издержки снова начинают увеличиваться. Причем влияние расстояния наиболее выражено в развивающихся странах.
- * Среднее значение параметра δ составляет по модулю 0,89

Вопрос 4. Практическое приложение гравитационной модели к экономическим проблемам



Где центры гравитации? Взгляд из космоса



Импорт / Экспорт

Влияние расстояния при нормализованных параметрах ВВП на экспорт/импорт в значительной степени зависит:

- от типа стран: для развивающихся стран расстояние в большей степени фактор, сдерживающий международную торговлю, по сравнению с развивающимися странами и сигма для данного типа стран выше
- от наличия современных транспортных коммуникаций: чем лучше развита транспортная инфраструктура, тем негативная роль расстояния в интенсивности торговли меньше
- от количества межгосударственных границ
- от типа перевозок, возможность перевозить товары по рекам, морям или океанам снижает негативную роль расстояния

«Север-Юг» vs. «Запад-Восток»

- * Расстояние является менее значимым фактором, влияющим на прямые иностранные инвестиции по направлению «север-юг», по сравнению с направлением «запад-восток»
- * Издержки на координацию международной деятельности значительно выше, когда дочерняя компания работает в стране, принадлежащей к другому часовому поясу

Трудовая миграция

- * Расстояние значительно влияет на интенсивность миграционных трудовых потоков.
- * Трудовая миграция в значительной мере локальна, чаще всего мигранты едут на работу в соседние страны, а не в дальнее зарубежье.

«Эффект технологического перелива»

- * Эффект технологического перелива локализован
- * Знания, навыки и профессиональные компетенции медленно распространяются в пространстве
- * Для промышленных и сельскохозяйственных товаров, торгуемых на международных рынках, транспортные затраты составляют в среднем 170% от отпускной цены

Вопрос 5. Гравитационная модель и геополитические проблемы

Геополитика - область государственной внешней политики, в которой учитываются особенности физической, экономической и политической географии какой-либо страны.

- * **центр-периферия**
- * **Россия как центр Евразийского графа**

Центр-периферия

Либеральный экономический подход:

Развитые страны (Центр), в которых концентрируются технологии, а зачастую и военная мощь, выстраивают определенные отношения со странами менее развитыми (Периферия). Либеральный экономический подход рассматривает взаимоотношения между Центром и Периферией как взаимовыгодное сотрудничество, позволяющее увеличить благосостояние как жителей Центра, продающих товары и услуги с высокой долей добавленной стоимости, так и жителей Периферии, предоставляющих Центру, прежде всего, ресурсы.

Давид Рикардо.

Теория сравнительных преимуществ



"Основанием для возникновения и развития международной торговли является разница в относительных издержках производства товаров, независимо от их абсолютной величины"

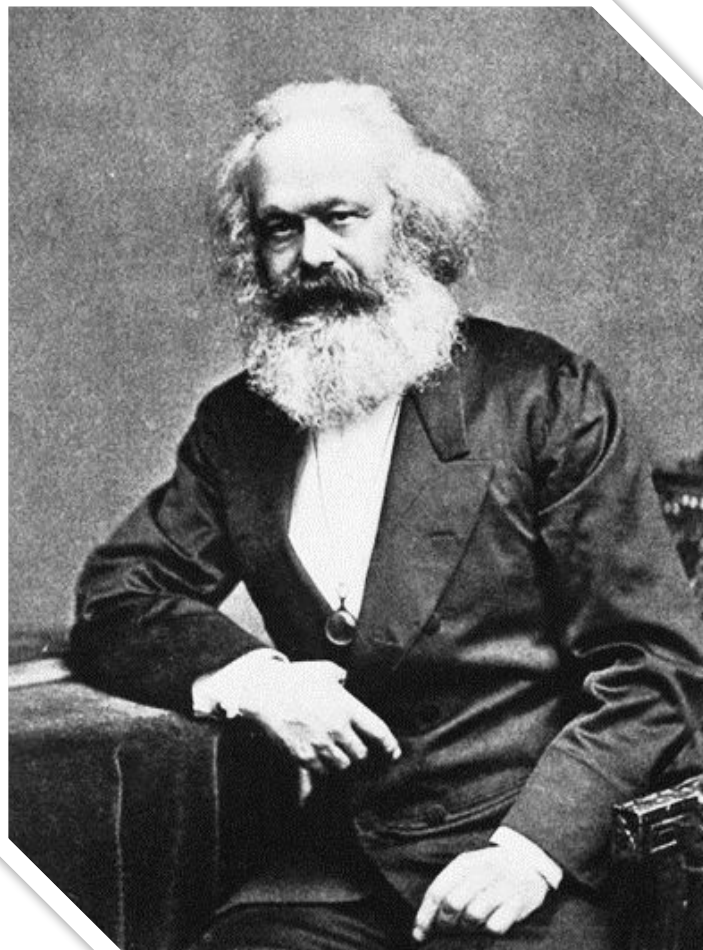
Д. Рикардо

Метрополия-колония

Марксистский подход:

Отношения между Колонией и Метрополией носит характер неэквивалентного экономического обмена. Метрополия «высасывает соки» из Колонии, обрекая жителей на низкий уровень жизни. Возникает своеобразная эксплуатация со стороны более развитой страны, а высокий уровень жизни жителей Метрополии есть следствие низкого уровня жизни жителей Колонии

Карл Маркс. Теория эксплуатации



Буржуазный строй,
который в начале
столетия поставил
государство стражем при
только что возникшей
парцелле и удобрял ее
лаврами, стал вампиром,
высасывающим кровь ее
сердца и мозг ее
головы и бросающим ее в
алхимическую реторту
капитала.

Карл Маркс
Восемнадцатое брюмера Луи
Бонапарта

Статистическая проверка

- * Если взять данные об экономическом росте всех стран мира и начальный уровень ВВП на душу населения за какой-то определенный год и построить корреляцию, то отрицательная корреляция будет свидетельствовать о наличии конвергенции, а положительная – о дивергенции.
- * Результаты статистического следующие – если за отправную точку брать 1950 год и использовать подход «много стран-много лет», то во второй половине XX века и начале XXI века наблюдалась дивергенция, т.е. богатые страны становились богаче. Существенный вклад вносили африканские страны, у большинства которых с экономикой в тот период времени было не все в порядке.
- * Однако, если за основу исследования взять не сами страны, а страны с учетом их населения, то наблюдается конвергенция. Существенный вклад в процессы экономического сближения вносят такие страны как Китай и Индия, демонстрирующие высокие темпы экономического роста.

Россия - центр Евразийского графа

- * Возьмем все страны Евразии. Пусть каждая страна представляет собой некую узловую точку. Соединим эти точки через границы стран. Чем больше границ у страны с соседями, тем больше линий будет исходить из той или иной узловой точки.
- * Евразийские страны с наибольшим количеством границ выглядят следующим образом: Китай - 13 границ, Россия - 12 границ, Сербия - 8, Словакия, Иран - 7, Германия, Австрия, Украина - 6.

Проблемы и подпроблемы

- * **Проблема:**

- * *Как проложить маршрут из одной произвольно выбранной страны в другую с тем, чтобы число пересекаемых границ было бы наименьшим?*

- * **Подпроблемы:**

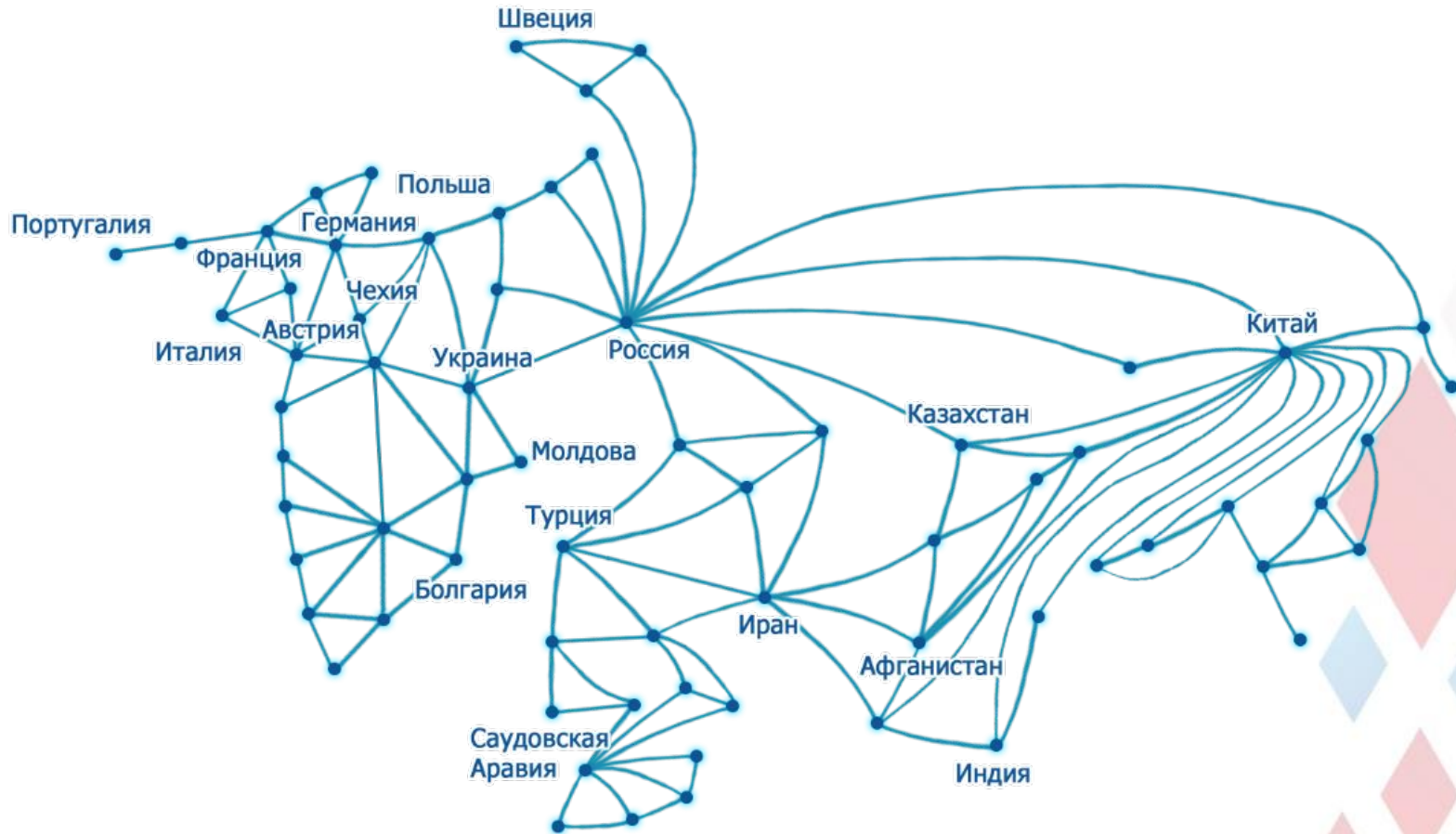
- * *Какие страны Евразии наиболее удалены друг от друга, если считать по количеству пересеченных границ или по количеству векторов соединяющих узловые точки?*
- * *Получается, что наибольшее количество границ нужно пересечь, чтобы добраться от Португалии до любой из 4 стран, находящихся южнее Саудовской Аравии, т.е. Йемена, Катара, Омана или Объединенных Арабских Эмиратов*
- * *Какая узловaя точка (в нашем случае страна) является heartland или "центром" графа?*
- * *Получается, что **Россия!!!***

Центральное место Евразии - Россия

Центр графа – это медианное положение, при котором количество узловых точек справа и слева будет примерно одинаковым. Именно так это и получается для России.

Общее количество соединений между странами составляет 127. Слева от России, в сторону Европы располагается 59 векторов, справа 68 векторов. Если центр сместить в сторону Европы диспропорция увеличится. Если центр сместить в сторону Азии, например в Китай, то число стран справа от Китая значительно превысит количество стран слева от этой страны. Путь из Азии в Европу идет через Россию

Рисуем график для Евразии



Где центральное место в России?

- * Проблема «идеального» месторасположения столицы российского государства. Теория центрального места указывает нам на то, что «идеальная» столица должна иметь медианное расположение, т.е. количество населения с востока и с запада, с севера и юга от «идеальной» столицы должно быть примерно одинаково. Какая же область Российской Федерации соответствует этому критерию?
- * Получается **Тамбов**. Не верите? Посмотрите по карте

НОВЫЕ
КРИСТАЛЛЕРОВСКИЕ
ЦЕНТРЫ В
ЧЕРНОЗЕМЬЕ

Гипотеза:

Влияние двух ключевых события:

- * Переход от командно-административной экономики с доминированием директивных способов решения экономических проблем к экономике «рыночной» с доминированием денежных способов. Это позволило областям, изначально имевшим значительные сравнительные конкурентные преимущества – географические, климатические, ресурсные, человеческие – нарастить их
- * Снижение роли Украины в общем объеме экономических операций, совершаемых на территориях областей черноземного региона.

Кристаллеровский центр Черноземья: советский период

- * Под кристаллеровским центром экономическими географами понимается некий крупный город, который притягивает к себе ресурсы из других, соседних городов и регионов. В Черноземье таким центром традиционно считался **город Харьков**, развитие которого в значительной мере определялось притоком ресурсов из Белгородской, Воронежской, Курской и других черноземных областей.
- * Распад СССР и последующие события привели к ослаблению экономических связей с Украиной. Результатом этого стало то, что Харьков в последние годы перестал выполнять роль кристаллеровского центра.

Идея состоит в:

- * статистическом обосновании положения, что в Черноземье формируется сдвоенный кристаллеровский центр, в котором центром экономического притяжения станут города Воронеж и Белгород

Обоснование: население (тыс.чел.)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017
Российская Федерация	148274	148292	146304	143236	142865	146545	146880
Курская область	1329	1325	1267	1 178	1 126	1 120	1 115
Брянская область	1458	1467	1408	1327	1275	1 266	1 211
Орловская область	898	906	877	822	786	760	747
Липецкая область	1234	1246	1228	1 194	1 172	1 156	1 150
Воронежская область	2469	2491	2 422	2 361	2 335	2 333	2 334
Белгородская область	1398	1467	1507	1 512	1 532	1 550	1 550

Население: вывод

Данные по динамике численности населения свидетельствуют о возрастающей доле Воронежской и Белгородской области. Так если в 1990 году на долю населения Воронежской и Белгородской областей составляла 44,0% в населении шести анализируемых областей, то в 2017 году эта доля увеличилась до 47,9%

Обоснование: занятость

Численность занятых (среднегодовая)	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016
Российская Федерация	75324,7	66409	64327	66682,6	67493,4	72424,9	72065,2
Курская область	681,3	557,9	616,6	598,9	573,9	520,3	520,6
Брянская область	739,4	590	593,7	604,1	571,6	547,7	540,6
Орловская область	473,8	403,8	420	407	383,9	335,9	330,2
Липецкая область	626,1	549,4	572,8	548,7	544,9	565,2	565,5
Воронежская область	1218,8	1048,3	1090,9	1055,4	1054,3	1092,5	1094,8
Белгородская область	706,2	648,5	671,3	674,7	693,5	754	756,8

Занятость: вывод

В 1990 году на Воронежскую и Белгородскую области приходилось **43,3%** занятых из шести анализируемых областей,
в 2016 году доля занятых увеличилась до **48,6%**.

Обоснование: ВРП

ВРП (в ценах 2015 года, млрд.руб.)	1995	2000	2005	2010	2015
Российская Федерация	37 280	35 264	50 168	58 336	64 997
Курская область	261	185	243	300	335
Брянская область	205	151	186	617	270
Орловская область	162	136	162	164	206
Липецкая область	383	295	407	385	458
Воронежская область	446	304	379	536	823
Белгородская область	333	258	410	617	686

ВРП: вывод

Доля Воронежской и Белгородской областей в валовом региональном продукте шести областей в 1995 году составляла **43,5%**,
в 2015 году она увеличилась до **54,3%**

Инвестиции: вывод

- * Если в 1990 году суммарная доля Воронежской и Белгородской областей в объеме инвестиций шести анализируемых регионов составляла 43,7, то в 2016 году эта доля увеличилась до 55,4%. Пик относительной инвестиционной активности пришелся на 2015 год, когда доля Воронежской и Белгородской областей составила 57,8%

Итоговый вывод по Черноземью:

- * Проведенный анализ данных за период 1992-2017 годов показал наличие растущего разрыва в социально-экономическом развитии экономик Воронежской и Белгородской областей по сравнению с другими регионами Черноземья

Что посмотреть по теме лекции?

- * Для тех, кто впервые столкнулся с экономикой рекомендую курс моих лекций «Экономика для старшеклассников», разработанный для Российского общества «Знание»:
<https://www.youtube.com/channel/UC1rgNy9jXs4cOJPBdhNfDxg/videos?flow=gri&sort=da&view=0>
- * Модель сравнительного преимущества Давида Рикардо излагается в лекции 5 «Давид Рикардо и введение в теорию международной торговли» в курсе «История экономических учений» по адресу:
<http://www.intuit.ru/studies/courses/3550/792/info> (курс бесплатен, но нужно зарегистрироваться на портале «Интуит»)
- * Модели Тюнена, Лаундхардта и Кристаллера излагаются в лекции 7 «Иоганн фон Тюнен и принципы экономической географии» в курсе «История экономических учений» по адресу:
<http://www.intuit.ru/studies/courses/3550/792/info> (курс бесплатен, но нужно зарегистрироваться на портале «Интуит»)

Что ещё посмотреть по теме лекции?

- * О том, что такое эластичность, и какую роль она играет в экономических исследованиях, можно посмотреть в лекциях № 35 «Концепция эластичности. Эластичность линейной функции спроса», № 36 «Функция спроса с постоянной эластичностью» в курсе «Микроэкономика для бизнес-администрирования»:
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7IrRd2yfpXkSlqRTVKzAmcY>
- * О проблемах конвергенции и дивергенции я подробнее рассказываю в лекции 5 «Модели стационарного состояния. Мальтузианство. Модель Солоу» в курсе «Макроэкономика»:
<https://www.youtube.com/watch?v=O0i0wxhDF74&list=PLDrmKwRSNx7IFNX-iTpoc36BYpHru7ghq&index=5>
- * Гипотеза Тибу подробнее излагается в лекции 69 «Гипотеза Тибу и "голосование ногами". Предпочтения людей и эффективность государственного регулирования» в курсе «Микроэкономика для государственного администрирования»:
https://www.youtube.com/watch?v=baCNZSHoK8Q&index=69&list=PLDrmKwRSNx7Lo3ouGIVKuiSuQ3APJ0_ez

Благодарности

- * Я благодарен Жаку-Франсуа Тиссу за терпение, которое ему пришлось проявить в ходе ответов на мои вопросы в процессе учебы на летней экономической школе в 2008 году
- * Я благодарен своим студентам, Арбузову Даниилу, Качкину Василию, Абельмазову Ивану, Окорокову Алексею, вынужденным делать расчеты и верифицировать некоторые положения и выводы, озвученные в данной лекции

Спасибо за внимание!

E-mail: nklikunov@yandex.ru

Skype: [klikunov_nd](#)

Блог «Курск и его окрестности»: <http://klikunov-nd.livejournal.com/>

Мои e-learning курсы

- * "Микроэкономика для бизнес-администрирования:
<http://www.intuit.ru/studies/courses/3516/758/info>
- * "Микроэкономика для государственного администрирования:
<http://www.intuit.ru/studies/courses/3495/737/info>
- * "Макроэкономика":
<http://www.intuit.ru/studies/courses/3503/745/info>
- * "История экономических учений":
<http://www.intuit.ru/studies/courses/3550/792/info>
- * "Экономика для старшеклассников":
<https://www.youtube.com/channel/UC1rgNy9jXs4cOJPBdhNfDxg/videos?flow=grid&sort=da&view=0>