



## N<sup>12</sup> § Некоторые математические модели и методы в экономике

\* Концепция про экономику \*

Сразу скажем, что часто  $\text{быть } - \text{т.е.}$   $\hat{y}$ :   
 макроэкономика и микроэкономика

речь идет о национальной экономике, ее стране  
или, например, мире, национальном рынке, городе  
и т.д.

и говорить о ней

Самая базовая и концептуальная модель: В.В. Леситов

Баскетболист  
американский  
тренер  
концептуальный

\* Биография:

Франц  
Константин  
внук  
05.08.1905  
Мюнхен  
05.08.1906  
США  
05.08.1908  
Мюнхен

дата смерти: 05.08.1905 Мюнхен  
кончили сразу в США переехал супружество  
и 05.08.1905 - кремация

отец (брат) в США в университете читал курс «финансовое право»  
и курс «законы стран»), Вася сдала экзамен на  
вступление в 15 постулум, в 18 концепции  
работал...

затем - опять же, уехал в Германию - там где?  
кончил Университет  
в 1930 (~) в Америку до конца не вернулся  
умер в 1999 году

Модель будет свидетельствовать о том, что между инвесторами балансом  
первой работы в этой концепции создана в СССР в 20-х годах (на ее основе были начаты концепции) и она и она

«Модель нестационарного баланса»

Есть n отраслей эти-ки

будем считать, <sup>т.е.</sup> каждая отрасль производит продукцию одного вида

казалось бы, что это плохо согласуется с реальностью:  
во-первых, каждое предприятие обычно не одну продукцию, а несколько производит - очень просто: значит будем считать, что на этом  
предприятии задействованы несколько отраслей  
во-вторых, несколько предприятий могут выпускать продукцию одного вида, опять очень просто: считаем, что эти предприятия принадлежат  
одной отрасли.

обозначим:  $x_1, \dots, x_n$  - кол-во продукции в отраслях

а величины кол-во продукции? в отраслях можно, потому что кол-во продукции общий изучается  
в сопоставлении с общим кол-вом продукции

один из которых  
изучается  
в других отраслях  
и т.д.  
и т.д.

далее возникает ситуация: допустим, есть первая отрасль. Куда пойдет ее продукция?  
1) может использоваться опять-таки всеми этими отраслями (например, отрасль, которая реализовывает электроэнергию, ясно, что все остальные  
отрасли тоже будут ее использовать)

$x_{ij}$  - кол-во продукции i-ой отрасли, как исп-ся j-ой отраслью

каждое из x разойдется по некоторым из наших n отраслей (где-то может x=0 быть равно), возможно что-то останется, вот то, что останется наз. конечный продукт.

$y_i$  - конечный продукт i-ой отрасли

вспоминаем откуда:  $\sum_{i=1}^n x_{ij} = x_{1j} + x_{2j} + \dots + x_{nj} + y_j$

то есть  
экономическая  
система, т.е. i = 1..n  
(иначе говорят, что это

направлено  
на конечные  
отрасли  
и т.д., т.е. неко-

Логичнее записи  $x_{ij}$ . Вспомним вот такие  
фразы: «Это связано с тем, что...»  
или «Связано с тем, что...»  
(то есть мы имеем дело с определенным смыслом)

$x_{ij}$  - когда-то  
присвоили  
 $d_{ij}$  - когда-то  
присвоили

Что делает нам, что эти отрасли консистентны?  
то было замечено, что из статистики, данных за много лет

система принимает вид:  $x_i = \sum_{j=1}^n d_{ij} x_j + y_i$  ( $i = 1, \dots, n$ )

значит: все числа в 1 степени, т.е. это лин. ур.

Запишем в матричной форме

введен в-ра:  $X = \begin{pmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix}$ ,  $y = \begin{pmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix}$  и матрицу:  $A = (d_{ij})_{i,j=1}^n$

Тогда систему можно записать так:  $X = AX + Y$   
 $\downarrow$   
 $AX + Y = 0$

Что делает нам эта система? могут быть две постановки задачи:

1) Ищется в-р X, т.е. известно сколько продукции выпускает одна отрасль,  
тогда исходя из р-ва X ищется сколько продукции выпущено из скоборной промышленности

2) Известен в-р X, ищется сколько продукции выпущено из скоборной промышленности  
и сколько продукции выпущено из скоборной промышленности

т.е. у нас есть Y, тогда

и т.д. или же

или же

• Продолжимость модели

Е задача Y, известно, все компоненты подлежат (т.е.  $Y \geq 0$ )

или хот-ся, чтобы реш-ся этой сист-ме, т.е. X тоже состоял из

недр з-ров, т.е.  $X \geq 0$

т.е. если

X-то химическая

отрасль, то

или просто не

имеет реальных

или же уравнениями

реально выполняются

условиями

Насколько эта модель счит-ся правильной, если при  $Y > 0$   $X$  тоже всегда  $> 0$

Вспоминаем вопрос: а когда эта модель производственная? или каких у-р?

на вопрос отв-т:  $X$ :

Th (Леонтьева)

$$\text{Модель с матрицей } A \Leftrightarrow \exists m \text{ such that } (E - A)^{-1} > 0 \Leftrightarrow \text{если } m > 0 \text{ и } A \text{ не имеет нулевых элементов}$$

т.е. есть  $x > 0$   
( $y > 0 \cup (E - A)^{-1}$ )

то есть возникают математические проблемы, связанные с линейной алгеброй, которые составляют суть модели Леонтьева

Понятие о Линейном программировании и Симплекс-методе Л.В. Канторовича.

↑  
НАУ

\* Транспортную задачу  
(или транспортный метод)

— есть  $m$  складов с единичной продукцией

— есть  $n$  заводов, использующих эту продукцию

задача: снять ограничения перевозки продукции со складов на наши заводы

обозн:  $a_i$  — кол-во продукции на  $i$ -м складе

$b_j$  — кол-во продукции требующее  $j$ -м заводу

$c_{ij}$  — кол-во продукции с  $i$ -го склада на  $j$ -й завод

и, очевидно, надо учесть ограничение на перевозку (аб.  $\leq$  или  $\geq$  или  $=$ )

$c_{ij}$  — стоимость перевозки с  $i$ -го склада на  $j$ -й завод

ТРЕБУЕТСЯ: составить оптимальный план перевозки

составим для общего спроса величину всех перевозок

$$f(x) = c_{11}x_{11} + c_{12}x_{12} + \dots + c_{nm}x_{nm} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m c_{ij}x_{ij} \quad \begin{matrix} \text{кажд.} \\ \text{заправка} \end{matrix} \quad \text{ЦЕЛЕВАЯ ФУНКЦИЯ}$$

Наша задача: минимизировать эту функцию

У нас при этом есть ограничение:

1)  $\sum_{j=1}^m x_{ij} \leq a_i$ , т.е. все, что перевозится с  $i$ -го склада не должно превышать кол-во, как если бы склад

2)  $\sum_{i=1}^n x_{ij} \geq b_j$ , то, что из перевозки из  $j$ -й завод данно большее того, что требуется

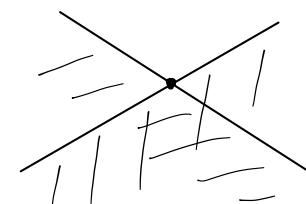
то есть получается вполне математическая задача: надо минимизировать некот. функцию с дополнительными ограничениями.

В чем суть модели?

Если геометрически будем рассматривать вот эти ограничения, то что они будут нам задавать? В нашем пространстве размерности  $n*m$  (наверное) это будут гиперплоскости.

Меньше либо равно, значит по одному сторону от некой гиперплоскости.

В итоге, если изображать самые простейшие ситуации (на плоскости), в итоге у нас получается несколько условий. Ну, скажем по одну сторону от какой-то прямой, по одну сторону от такой-то прямой. В общем возникает некий многоугольник или симплекс (говоря на языке многомерного пространства).



Так вот Канторовичу удалось доказать, что минимум обязательно достигается в одной из вершин (ни где-то внутри, а именно в одной из вершин). И он предложит симплекс-метод как найти.

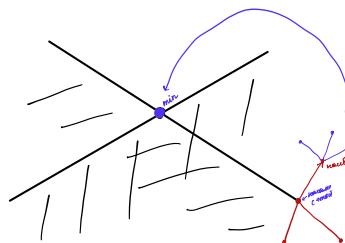
Дело в том, что тут количество переменных гигантское, поэтому тут многоугольник (так называемый) может быть с сотнями или тысячами вершин. Простой перебор в таком случае - дело бессмыслиценное.

Симплекс метод такой:  
Начинаем с какой-то вершины, считаем в ней значение нашей функции, считаем также в соседних с ней вершинах. И из значений в соседних вершинах выбираем наибольшее и движемся в эту сторону.

Для новой вершины берём все соседние вершины, выбираем наибольшее и движемся туда.

Оказывается, что за конечное количество шагов мы обязательно придём в ту вершину, которая даёт нам минимум нашей функции.

*но так?...*



№13

Обзор математических методов в социологии и истории. Работа И.Д. Ковалевченко. Критика теории Роменко-Косовской

(тут конкретные модели рассматривать не будем, будет просто обзор какие мат. модели/методы используются в гум. науках) Более того: гум. науки вещь «хрупкая», очень серьезные мат. модели здесь найти редко возможно. Чаще речь можно вести о применении тех или иных областей математики.

**Например,** мат. статистика (нельзя сказать, что это модель, а просто применяются в науке методы мат. статистики и все)

### 1. Социология.

#### 1) Применение математической статистики для обработки социологических исследований.

- (а) социологические опросы
- (б) референдумы
- (в) перепись населения

Во всех этих трёх «опросах» мы получаем огромное кол-во информации. (начала поговорим про референдум)

##### (б) референдумы

- Задается какой-то вопрос, на который должны отвечать все совершеннолетние люди страны. Получаем гигантский объём информации и надо произвести какую-то статистическую обработку.
- Для референдумов это как раз очень просто: так как один вопрос, голосуют все => фактически надо посчитать «да»/«нет».
- Но все же это не совсем просто, так как нужно, например, отследить статистику по регионам.
- (а) социологические опросы (тут ситуация сложнее)
  - Во-первых, могут быть несколько вопросов.
  - Во-вторых, опрашивается не все взрослое население (т. е. информации меньше), но это не проще, так как фактически мы имеем дело с некоторой **выборкой** из всего населения. И эта выборка должна быть **репрезентативной** (т. е. должна адекватно отражать мнение всего населения, то есть она должна охватывать все слои населения: по возрасту, по уровню образования, по религиозным принципам, по полу, и так далее). Опять-таки мнение населения смотрится не только в общем, но и по отдельным слоям.
  - Как организовать такую выборку (репрезентативную)? Это дело уже не мат. статистики, а социологии.
  - При обработке всего этого массива информации опять-таки используется мат. статистика:
  - В частности, здесь используются методы **корреляционного анализа** (то есть изучается как связаны м/у собой те или иные параметры). **Например**, как влияет уровень образования по тому или иному вопросу; есть ли какая-то зависимость региона и каким-то другим параметром, напр, возрастом;
  - (в) перепись населения (наиболее серьёзный опрос из этих трёх)
    - Охватывается все население. (реально, конечно, младенцы не отвечают на вопросы, отвечают взрослые :)
    - Здесь также не один вопрос, а целая серия, поэтому обработка достаточно сложна.

#### 2) Применение теории графов для изучения социальных сетей. (Под соц. сетями понимается: Вк, Одноклассники, но не только это: политические партии, какие-то общества по интересам (охотники, рыболовы, ...))

Больше всего такими исследованиями занимаются «силовые структуры». Почему? Вернёмся к Интернету: кроме полезных вещей, в Интернете спокойненько действуют **террористические организации** и отследить их весьма сложно.

Поэтому возникает вопрос: как их отследить?

Помимо того, в Интернете есть множество сайтов, например, которые обучают как изготовить **самодельную бомбу**, или сайты, которые учат подростков как кончать жизнь **самоубийством**.

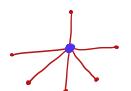
Такие организации устроены очень хитро: допустим, привлекли какого-то человека в террористическую организацию.

Первое задание, которое ему дают: привлечь 5 **членов клана**

Первый человек знает одного человека сверху и 5 человек, которые «под» ним.

Больше он никого не знает (ни руководителя организации, ни истинных целей).

И получается, что даже если правоохранительные органы заподозрят этого человека в чём-то не хорошем, от него никакой толковой информации не получишь (что за организация, кто входит, кто возглавляет, какие цели и методы).



И вот как ни странно: на помощь приходит теория графов.

То есть что делают силовые структуры: отслеживают наличие тех или иных связей в соц. сетях. Заподозрили какого-то человека => посмотрели с кем общается. Посмотрели общение этого человека и общение людей (с которыми он общается).

В итоге возникает обширный граф. Он может ориентированный (если сообщение идёт от «этого человека» к «этому», значит стрелочка идёт), нагруженный (на каждой стрелке указывается ее «вес», по-просту говоря пишется количество сообщений: где-то 100, где-то 10).

Анализируя граф, можно выделить подграфы, которые напоминают структуру таких «нехороших» организаций. И только на этом этапе силовые структуры, как я понимаю, запрашивают разрешение на изучение содержания общения.

1) и 2) - статистические модели. Соц. опросы или перепись дают обыкновенный срез (на данный момент или на конкретную дату мы получаем мнение в конкретных вопросах).

Но всё-таки общество не статично - оно развивается, меняется. И мы хотим научиться прогнозировать: в каком направлении меняется общество, как меняются настроения людей, уровень жизни и т. д.

### 3) Изучение общества как динамической системы. (Динамическая - то есть меняющаяся во времени) Более сложные модели

Как это делается? Берём какие-то параметры (огромное количество), которые показывают нам состояние общества (климат страны, средний уровень образованности страны, валовой и национальный продукт страны, курс валют и так далее). Далее смотрим как связаны эти параметры (напр, как уровень образования влияет на что-то).

В итоге составляется некая система дифференциальных уравнений. (Простейший пример: была модель «хищник-жертва», там было два параметра (кол-во хищников, кол-во жертв) и как они друг на друга влияют. В итоге получалась система диф. уравнений из двух).

Здесь же возникают гигантские системы, потому что параметров может быть и сотня.

Исследование этих систем уравнений должно позволить нам спрогнозировать как дальше будет развиваться наше общество.

Это гораздо сложнее: 1) системы дифф. ур. сложнее, чем статистическая обработка; 2) само количество уравнений усложняет работу (если хотим достаточно подробную, адекватную картинку получить, то необходимо огромное количество параметров и чем их больше, тем сложнее и возникает больше погрешностей при округлении каких-то результатов или просто в процессе вычислений). Погрешности могут приводить к ошибкам, а если брать меньше параметров, но нет гарантий, что получим адекватную модель)

Тут примера конкретных моделей нет (скорее всего их и нет в общем доступе).

## 2. История

Как вообще изучать исторический процесс? Если говорить о древних временах - мало источников, плюс чем древнее, тем меньше письменных источников, а если речь идёт о нескольких десятках тысяч лет, то вообще никаких письменных сведений нет (есть какие-то археологических данные, есть методы радио-углеродного анализа).

То есть о древних временах информации мало и источники могут противоречить друг другу.

Ближе к современности наоборот информации становится слишком много. Как ее изучать, как на ее основе делать выводы? И более того: история подвержена политической конъюнктуре (грубо говоря: каждый новый царь переписывает историю: что-то скрывается, что-то наоборот выпичивается), поэтому порой историкам сложно отследить что происходила на самом деле.

В современное время. Например, роль Сталина. Какова она? Что с плюсом, а что с минусом - уйма споров идёт.

Математические методы применяемые в истории:

### 1 Климетрика

Во-первых, в середине 20-го века возникло целое новое направление истории - «климетрика». (клио - одна из муз древней Греции, муз истории, метрика - понятно что такое)

Это раздел истории, который находится на стыке истории и математики.

У нас в стране первопроходец - Иван Дмитриевич Ковалевский (специалист по аграрной истории). Он хотел проанализировать состояние сельского хозяйства в разных губерниях Российской империи. Хотел сравнительный анализ сделать.

Что он сделал? Выдели 19 параметров, по которым оценивал состояние сельского хозяйства в той или иной губернии.

Параметры: напр, плодородность почвы, средний размер крестьянских хозяйств, средний размер помещичьих хозяйств, цена на землю и т. д.

Каждый параметр он оценивал по определённой шкале (то ли 10, то ли 20 баллов, не помню)

Каждая губерния получала 19 оценок, то есть каждую губернию можно интерпретировать как точку в 19-мерном пространстве (типа 19 параметров как 19 координат).

Дальше он в 19-мерном считал расстояние между различными губерниями. Расстояние он брал в обычной евклидовой метрике (то есть корень квадратный из суммы квадратов разностей координат).

Когда были просчитаны расстояния оказалось, что все губернии можно сгруппировать в несколько кластеров. В одном кластере схожие друг с другом губернии, то есть расстояние между ними достаточно мало.

Были как ожидаемые, так и странные результаты.

Ожидаемые. Например, образовался кластер чернозёмных губерний, кластер нечернозёмных губерний, кластер прибалтийских губерний и т. д.

Московская и Питерская губернии образовали два отдельных кластера. То есть оказалось, что они ни на кого не похожи и между собой не похожи.

Странные. Очень близкими оказались Воронежская (чёрноземье) и Саратовская губернии (Поволжье) - у них совсем разные климатические условия, разная плодородность почвы.

Тут довольно простое применение математических методов, но все-таки это было применено впервые.

И получились результаты, о которых раньше историки не задумывались (кому бы пришло в голову сравнивать Воронежскую и Саратовскую губернии).

На самом деле он исследовал чуть глубже, чем мы выше обсудили.

В частности, он использовал корреляционный анализ, то есть исследовал связь между различными параметрами. Вот он поставил вопрос: что влияет на доход имения (не важно помещичьего или крестьянского)? Казалось бы и плодородие, и размер имения, и что-то ещё. Оказалась странная на вещь: на 76% доходность зависит от размеров имения, и только на 24% все остальные факторы.

Это направление не очень используется, потому что историки обычно слабо знают математику, а математики историю, чтобы вникать в эти исследования. Видимо нужны какие-то совместные группы.

### 2) Проблема хронологии (проблема нуль-пункта в истории).

В чём состоит проблема: сейчас в большинстве стран мы используем единую хронологию - отсчитываем время от рождества Христова (2022 г), но не всегда так - во многих мусульманских странах время отсчитывается от так называемого «создания мира» (7530 г), иногда в мусульманских странах вообще какие-то другие точки отсчёта.

Все это о современном состоянии, а что уж говорить о более ранних временах. Сплошь и рядом отсчёт велся по императорам. Как это привязать к нашему летоисчислению - вопрос.

Например, находят в летописях, что была какое-то сражение между двумя соседними государствами. Но в одной летописи написано, что в такой-то год правления такого-то императора состоялось сражение и наши доблестные войска наголову разбили противника, а в другой летописи другого государства читаем: в такой-то год правления такого-то императора (уже другого) наши доблестные войска одержали победу над войсками противника. И как узнать идёт ли речь вообще об одном сражении или нет?

В таких ситуациях помогают мат. методы, а именно корреляционный анализ.

Что нужно сделать: берём эти две летописи и начинаем сопоставлять по определённым принципам. Например, какое время года, если в одной зима, а в другой лето, то это очевидно разные сражения, дальше местность, если в одной летописи описывается река и войска по разные её стороны, а другой летописи нет никакой реки (какое-то поле, например) и так далее. Затем вычисляется корреляция между этими описаниями, если она достаточно большая (ближка к 1), то есть надежда, что речь об одном событии. Если расхождение большое (корреляция маленькая), то увы это разные события.

Однако этот метод годится, когда речь идёт об одном событии.

А можно ли разные летописи разных стран, разные описания подвести под одно летоисчисление. Можно ли установить какую-то нуль-точку отсчёта?

Это сложная проблема, ведь помимо письменных источников, существуют археологические, радио-углеродный анализ, но увы они тоже очень не точные.

Археологически данные позволяют определить время только с точностью до века (точно год не определить).

Радио-углеродный анализ (по количеству радиоактивного вещества) Казалось бы, достаточно точно, но есть неувязка. При очень высокой *temperature* скорость радиоактивного распада резко увеличивается. Поэтому есть произошёл пожар в той местности, которую изучаем, то во время пожара скорость радиоактивного распада резко увеличилась => результат оценки времени от того момента до нашего времени может оказаться гораздо меньше, чем на самом деле.

### Пример

#### Туринская площадь

Лягуное полотно, в которое якобы было завёрнуто тело Христа, когда его сняли с креста, и на этой материи как бы отпечатался облик Христа (нерукотворное изображение).

На данный момент эта материя хранится в Италии, г. Турин.

Методом радиоуглеродного анализа пытались проверить когда была соткана ткань - получился 13 век. Чушь.

А потом выяснилось, что эта площадь находилась в помещении в момент сильного пожара (даже края площади обгорели). Поэтому скорость радиоактивного распада увеличилась => нельзя оценить время точно.

- Решающую роль в этой проблеме сыграло исследование французского учёного Скалигера. В 1599г вышла его работа, в которой он фактически изложил современное летоисчисление.

Он очень образованный. Знал как минимум 7 языков.

Изучал летописи разных стран на этих языках. В итоге ему удалось восстановить единое летоисчисление.

Т. е. восстановил некую временную шкалу и каждое событие привязано к определённой дате на этой шкале.

Фактически мы до сих пор пользуемся этой шкалой.

Некоторые погрешности шкалы Скалигера корректировались со временем.

Р. С.: Если брать письменные источники (т. е. всевозможные летописи), то все достоверные источники в основном имеются, начиная с 10 века. Другие: либо их очень мало, либо они не совсем достоверны.

Не так давно возникла «новая хронология», кот. большинство ученых считают лженаучной или антинаучной. Но мы ее упомянем, т. к. там используется математика.

• «Новая хронология» (~1970-е гг)

Авторы: А. Т. Фоменко (математик, академик, художник), Г. В. Носовский (вроде тоже математик).

Они считали, что более менее достоверно мы можем датировать ист. события с 10 века, а то, что раньше - недостоверно. Они решили посчитать корреляцию между цепочками похожих событий.

Пришли к следующему:

- Вся античная история в каком-то смысле не существовала, то есть она фантом (клон) средневековой европейской истории. Типа мы воспринимаем ее как отдельную историю из-за каких-то ошибок в датировке и т. д.
- Поразительный факт также: царь Соломон, Юлий Цезарь, Карл Великий и Пётр I - это одна и та же личность (для нас же эти личности разбросаны на 2 тыс. лет). Они основываются на сравнении жизненных событий этих людей (корреляция между этими цепочками событий очень велика - близка к 1).

Ошибка: не учли то, что если корреляция между событиями велика, то это не значит, что это одни и те же события. В принципе давно известно, что в истории очень похожие цепочки событий повторяются на разных уровнях (история развивается по спирали).

- Также они считали, что Чингис-хан и Юрий Долгорукий одна и та же личность.
- Считали, что Куликовская битва проходила в Москве.
- И вообще никакого татаро-монгольского ига не было, была междуусобная война между князьями.

Ещё один **пример** подтверждающий лженаучность теории:

Они рассматривали древние астрономические карты (а звёзды с течением времени меняют положение, как известно). Вообще по расположению созвездий можно просчитать в каком году (!) была создана эта карта.

Но из двухсот имеющихся на сегодняшний день карт, ими было рассмотрено лишь 8 и тех, которые обосновывают их теорию :). Все остальные они объявляют фальшивыми, ошибочными или неверно интерпретированными.

№14

Обзор матем. методов в музыке и литературоведении (проблема установления авторства произведений, вымысла-творчества)

## 1. Проблема установления авторства произведений

Музыка:

Музыкальные произведения где-то до нач. 19 века не умели издавать (то есть все они выходили в рукописном виде)

Соответственно проблемы:

- переписаны с ошибкой
- переписаны без указания автора
- кто-то решил присвоить произведение себе
- кто-то решил прославить своё произведение, указав в качестве автора известную личность и т. д.

Поэтому в музыке тоже используются математические методы.

**Пример**, у нас на кафедре работал поссажиро Зайцев, он занимался плотно творчеством Моцарта (хобби). У Моцарта насчитывается около 800 произведений, оказывается более 700 из них точно принадлежат ему, остальные 100 с лишним под вопросом.

Как решить эту проблему?

Берём произведение, которое «под вопросом» (например, не уверены, что это произв. Моцарта) и сравниваем с другими произведениями, в авторстве которых мы уверены.

Сравнение ведётся по многим параметрам. Например, у каждого композитора есть какие-то свои любимые размеры, тональности, аккорды и так далее.

И начинаем сравнивать: похоже ли на другие работы этого же автора.

То есть это снова корреляционный анализ.

Литература:

### 1. Примерно 30-40 лет назад возник спор среди литераторов

«Илиада» и «Одиссея» - знаменитые поэмы Гомера

(с одинаковой греческой венцией)

(с одинаковыми греческими оракулами при передаче)

В какой-то момент многие литераторы стали говорить, что не может быть, что оба произведения были написаны одним и тем же автором.

Более того, по легендам Гомер даже не умел писать. Поэтому, вероятно, это сборник из отдельных глав разных авторов. Такое мнение было и практически стало общепринятым.

После корреляционного анализа стало ясно, что вся Одиссея и вся Илиада с одним автором, но с интервалом ~20 лет.

Также подтвердилась легенда о том, что Гомер был слепым. Ведь визуальных образов в произведении мало и при этом много обращений к слуху (шум моря, шум битвы и т. д.)

### 2. М. А. Шолохов «Тихий Дон»

В какой-то момент появилась версия, что это произведение не его, т. к. он был из простой казацкой семьи с 7-летним образованием. Первые главы вышли, когда ему было 20-22.

Плюс в революционное время не сохранилось рукописи Шолохова, чтобы доказать, что именно он ее написал. Но! Сравнение Тихого Дона с другими произведениями Шолохова, в которых никто не сомневался доказало, что это всё-таки его произведение.

! конечно, что корреляция не даёт 100% вероятности авторства творчества

## 2. Биоритмы творчества

Все в природе подвержено ритмическим изменениям. В том числе и человеческая жизнь.

Выделяют три основных ритмических законов:

- A. Физический цикл (с периодом в 23 дня меняется физическое состояние человека, то улучшается, то ухудшается)
- B. Интеллектуальное состояние (28 дней)
- C. Эмоциональное состояние (33 дня)

Самые опасные моменты, когда критические точки, скажем начало трёх циклов, совпадают. Редко такое бывает, но может.

Возникает вопрос: А в творчестве есть ли такие закономерности? (биоритмы).

Профессор каф. мат. анализа - Зайцев исследовал это явление на основе творчества Моцарта, а затем эти исследования подтвердились на примере некоторых других композиторов.

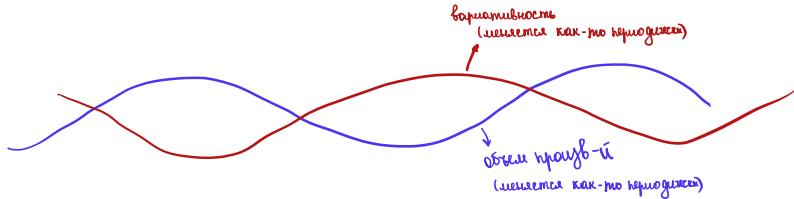
Было выделено два параметра:

- a. объём сочиненных произведений, т. е. количество тактов.
- b. вариативность (или творческая активность), т. е. количество новшеств.

Соотношения этих двух параметров привели к системе дифф. ур-ний (2 шт). И она в точности совпадала с системой для модели «хищник-жертва». (объём - хищники, новшества - жертвы)

Т. е. оказалось, что тут имеет место периодический процесс.

Подтвердилось, что есть биоритмы творчества, периодичность: 7,5-8 лет.



И вся эта картинка через 7,5-8 лет повторяется.