

Экономические измерения: инструменты и неустранимые противоречия

А.Н. Козырев

08.02.2023

*«... у экономиста есть удобный измерительный стержень – деньги,
– который позволяет его наблюдениям быть более точными,
чем это было бы возможно в противном случае».*

Ричард Аллен Познер

*«У США нет проблемы с производительностью,
у них есть проблема с измерением».*

Хэл Рональд Вариян

Ending the Accounting-for-Intangibles Status Quo

- Fama, Eugene F, and Kenneth R French, 1992, The cross-section of expected stock returns, the Journal of Finance 47, 427-465.
- Baruch Lev, Ending the accounting-for-intangibles status quo, European Accounting Review Volume 28, 2019 - Issue 4.

<https://doi.org/10.1080/09638180.2018.1521614>

Неустранимые противоречия учета неосязаемого

- ✓ Сложение цифровых продуктов идемпотентно, оно не такое, как в арифметике. Есть и промежуточные формы.
- ✓ Неаддитивность стоимости (рыночной, инвестиционной, залоговой) как функции множеств.
- ✓ Продукты-метафоры: есть вложения, есть эффект, но нет идентифицируемого актива как такового. Примеры – вложения в человеческий и отношенческий капитал, внимание целевой аудитории.
- ✓ Вероятностный характер отдачи от вложений в НИОКР, а бухгалтерия не принимает вероятностных оценок.
- ✓ Гильбертовы каникулы – ожидание бесконечного роста.

Самые дорогие компании мира

(по рыночной капитализации)



Apple inc. – самая дорогая \$2 431 млрд.



Microsoft

Microsoft \$1 920 млрд.

أرامكو السعودية
Saudi Aramco



Saudi Aramco \$1 870 млрд.



Alphabet

Alphabet Inc. \$1 479 млрд.



Amazon Inc. \$1 155 млрд.

Самые дорогие компании мира

ДОХОДНОСТЬ И ЧИСТЫЕ АКТИВЫ

	Revenue	Net income	Assets	Equity
Apple	394,328	99,803	352,755	50,672
Microsoft	198,270	72,738	364,840	166,542
Aramco	400,468	109,972	576,718	341,512
Alphabet	257,637	76,033	359,268	251,635
Amazon	469,822	33,364	420,549	138,245

Источник – SEC 10K. Все показатели даны в млн долларов
США, запятые отделяют миллиарды от миллионов

Самые дорогие компании мира

оценка в рамках доходного и рыночного подходов

	2×Revenue	8×Net income	MC+Liab.
Apple	788,656	798,424	2,733,083
Microsoft	396,540	581,904	2,118,298
Aramco	800,936	879,776	2,105,512
Alphabet	515,274	608,264	1,838,268
Amazon	939,644	266,912	1,476,195

Все показатели даны в млн долларов США, запятые отделяют триллионы от миллиардов, а миллиарды от миллионов

Экономические измерения, включая измерение неидентифицируемых *неосвязаемостей* нужны:

- 1. для принятия решений об инвестициях на государственном, корпоративном и личном уровне;**
- 2. при разделе имущества, оценке вкладов сторон в совместные проекты или предприятия;**
- 3. в других ситуациях, связанных с принятием решений или научным любопытством.**

Особенности решений об инвестициях

- Здесь нет другой стороны или сторон, предлагающих свои решения, как бывает при разделе имущества, слияниях, поглощениях и определении долей в совместных проектах.
- Зато есть много разных возможностей вложить деньги на основе анализа доступной информации.
- На первый план выходят именно измерения в деньгах, а не умение убедить другую сторону, действуя добрым словом или чем-то еще, возможно, более эффективным.

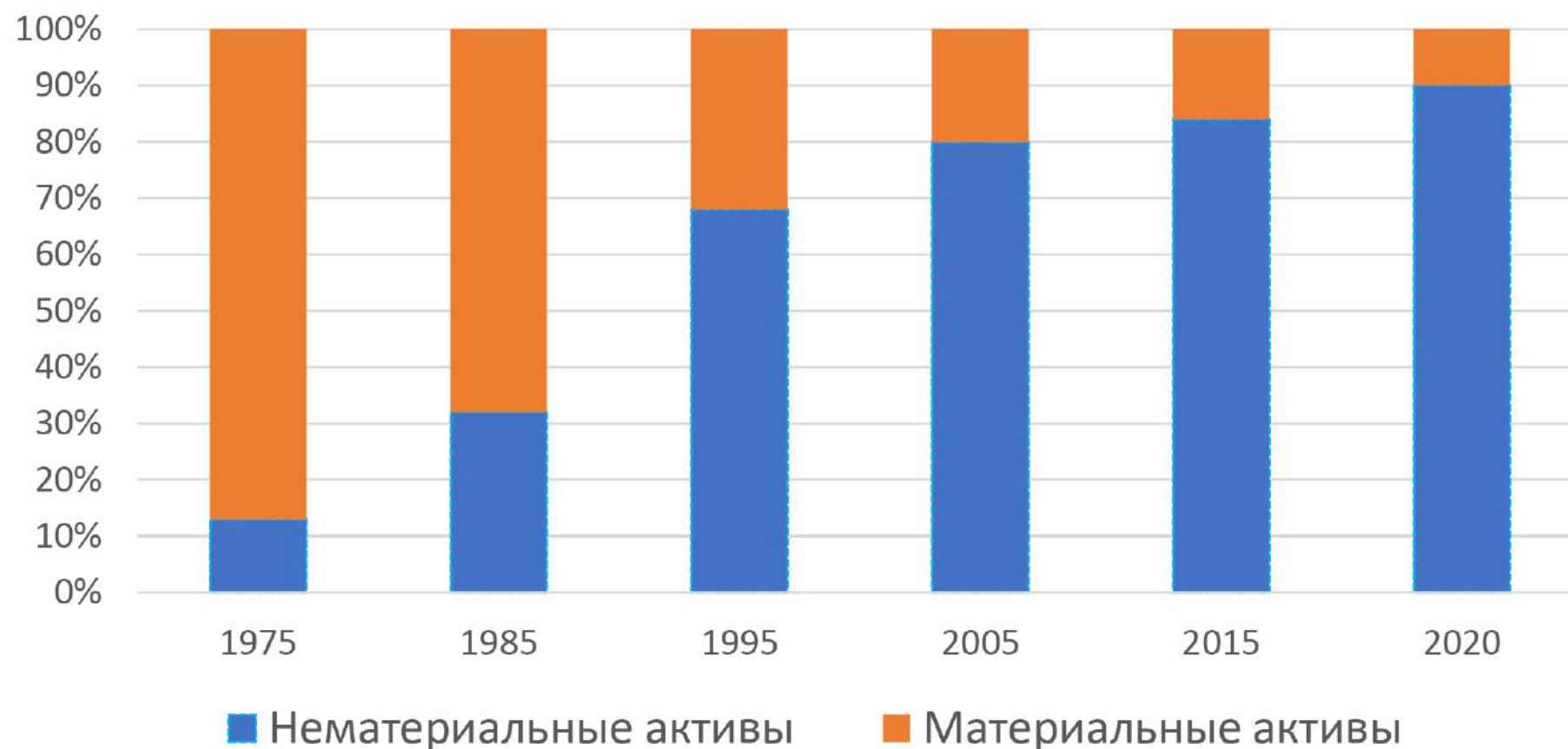
Потому в центре внимания измерения в деньгах
для информирования возможных инвесторов

**28.03.2022 Компания Ocean Tomo
опубликовала ежегодное исследование
рыночной стоимости нематериальных активов
(IAMV).**

Рассматриваются компоненты IAMV по ряду глобальных индексов: S&P 500, S&P EUROPE 350, Shanghai Shenzhen CSI 300, NIKKEI 225, KOSDAQ (Южная Корея).

IAMV рассчитывается путем вычитания чистой стоимости материальных активов из рыночной капитализации. **Аналогично считают почти все!**

Компоненты рыночной стоимости S&P 500



Источник: Ocean Tomo Intangible Asset Market Value Study 28.03.2022

Компания Ocean Tomo использует в своих расчетах формулу

$$IAMV = market\ capitalisation - equity,$$

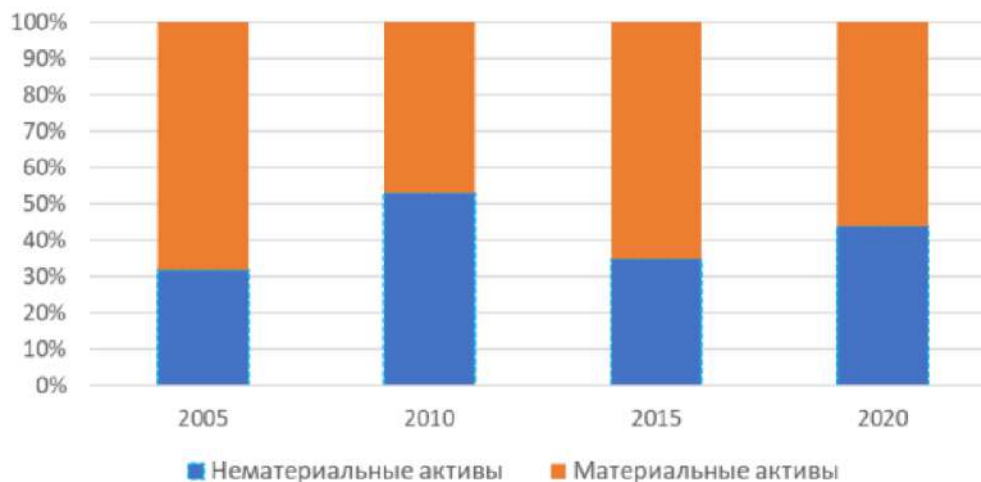
что само по себе вызывает недоверие, но так делают практически все!

Компоненты рыночной стоимости

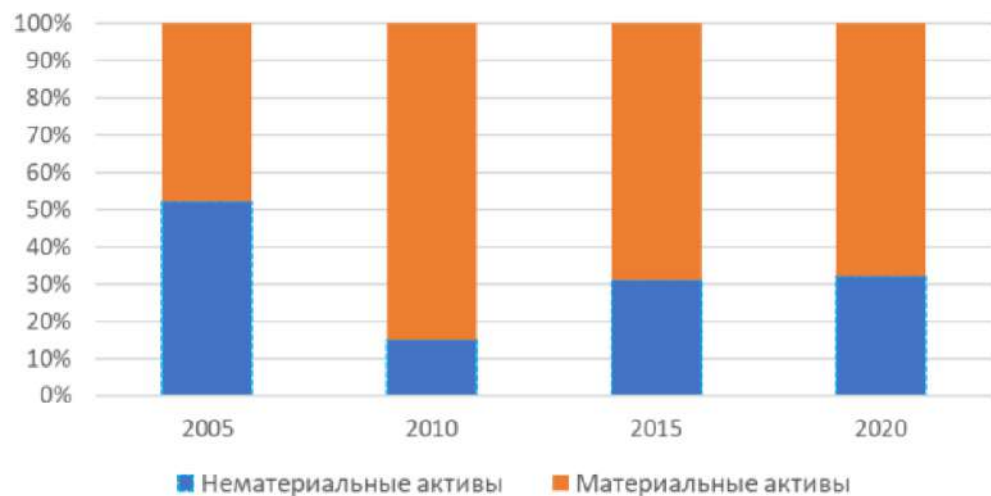
Компоненты рыночной стоимости S&P EUROPE 350



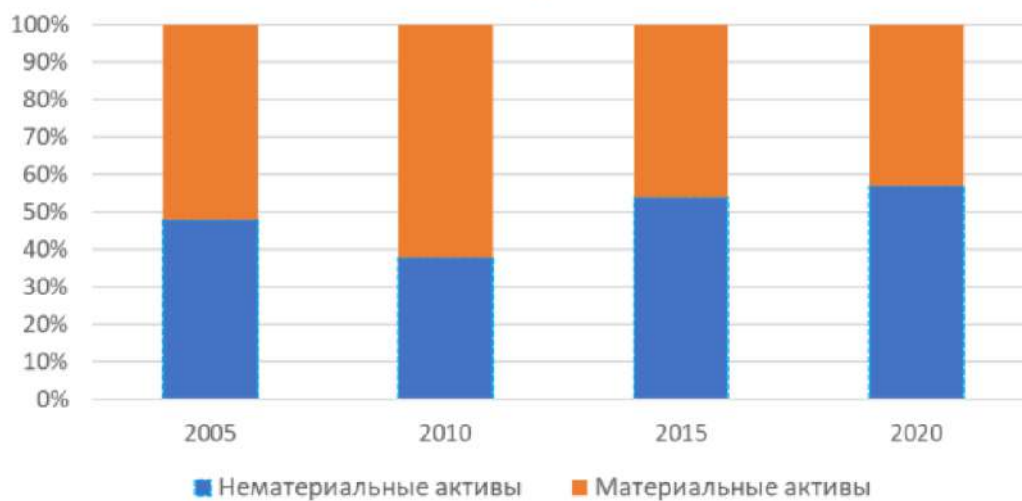
Компоненты рыночной стоимости CSI 300



Компоненты рыночной стоимости NIKKEY 350



IAMV 2020 KOSDAQ COMPOZIT INDEX



Провал 2010 – свидетельство о спекулятивной доле



Двухкомпонентное ценообразование

Функция затрат на производство в объеме x

$$h(x, t) = \alpha t^{-\beta} x + t,$$

t – начальные вложения (фиксированный платеж),

$\alpha t^{-\beta} x$ – прямые затраты на производство (покупку) продукта

Выбираем t из условия

$$\bar{t} = \underset{t \geq 0}{\operatorname{argmin}} [\alpha t^{-\beta} x + t]$$

При положительных α и β оптимальный тариф $\bar{t}$ должен удовлетворять условию

$$\frac{dh(x, t)}{dt} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \frac{d(\alpha t^{-\beta} x + t)}{dt} = 0,$$

откуда получаем $t = (x\alpha\beta)^{1/(1+\beta)}$ и $x = \alpha^{-1}\beta^{-1}t^{(1+\beta)}$

Делаем замену переменной t ее выражением и получаем функцию с понижающимися затратами на масштаб

$$\hat{h}(x) = h(x, (x\alpha\beta)^{1/(1+\beta)}) = (\alpha\beta x)^{1/(\beta+1)} \left(\frac{\beta + 1}{\beta} \right)$$

Аналогично, заменой x в формуле общих затрат получаем

$$\check{h}(t) = \alpha t^{-\beta} \alpha^{-1} \beta^{-1} t^{(1+\beta)} + t = \beta^{-1} t + t.$$

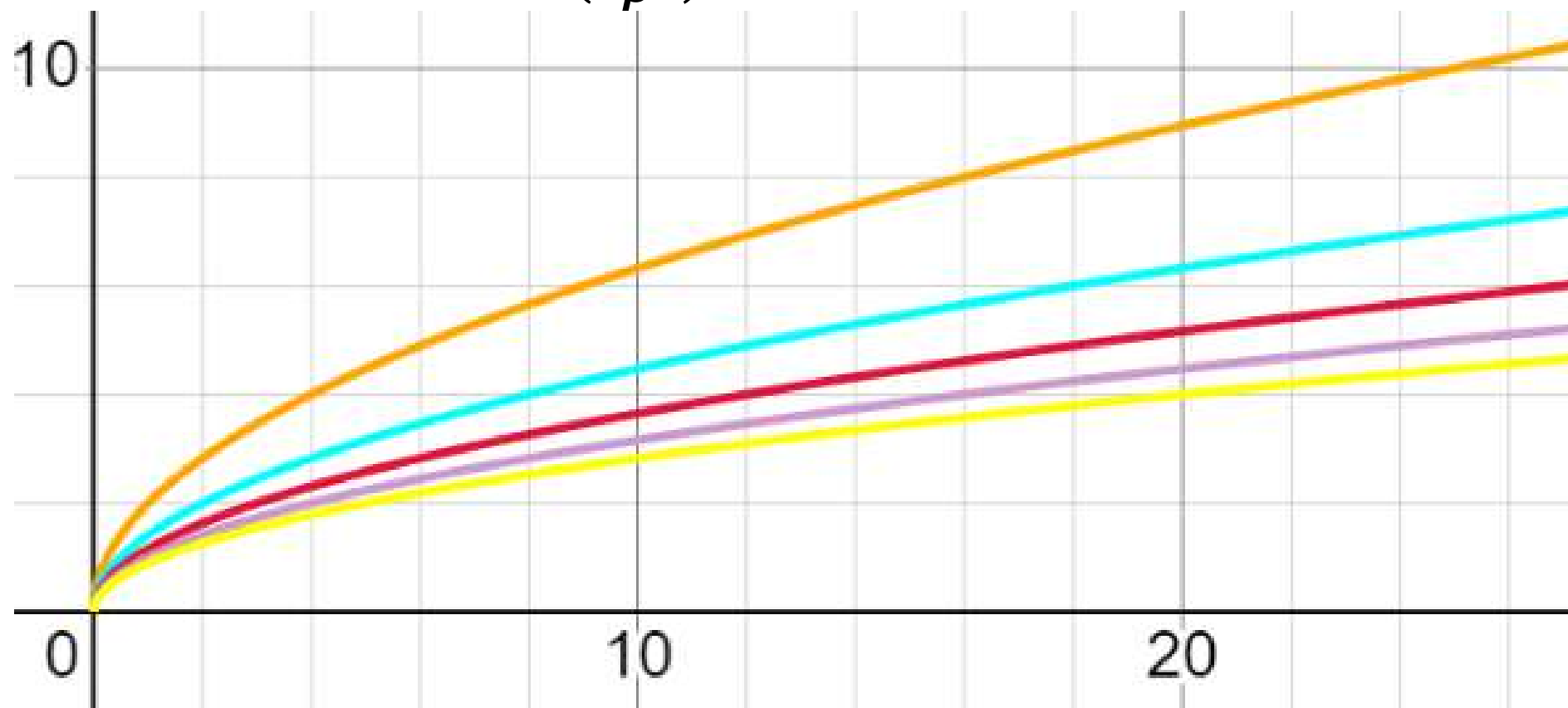
Функции вида $\check{h}(t)$ при разных β подходят для описания набора оптимальных тарифов.

Важно то, что задавать можно не параметр β , а соотношение начальных и текущих платежей.

Функции $\hat{h}(x)$ – удобны для описания затрат.

α –показатель затратности производства

$$\hat{h}(x) = \left(\frac{1+\beta}{\beta}\right) (ax)^{\frac{1}{\beta+1}}; \quad \beta = 1;$$

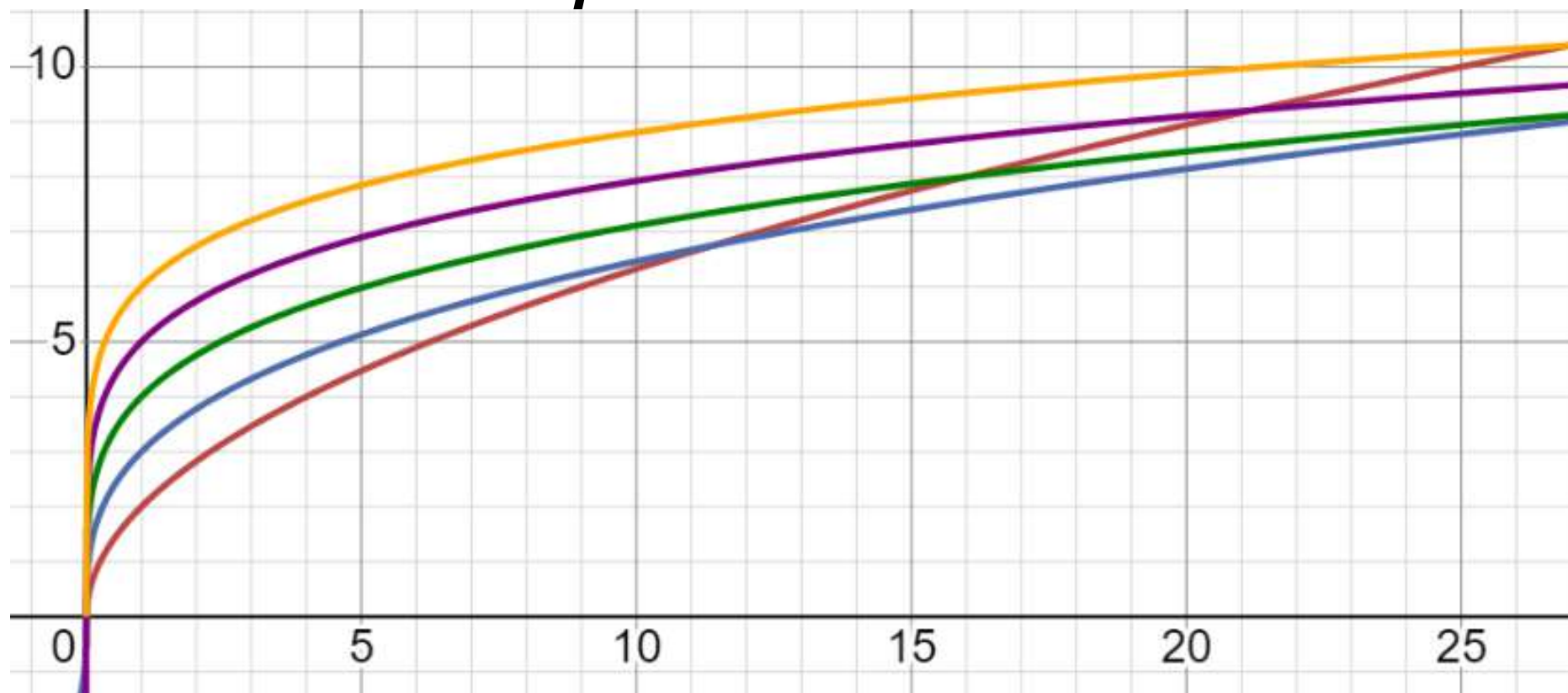


$\alpha = 1$	$\alpha = 1/2$	$\alpha = 1/3$	$\alpha = 1/4$	$\alpha = 1/5$

При постоянном β кривые единообразны

β – показатель эффективности вложений в R&D

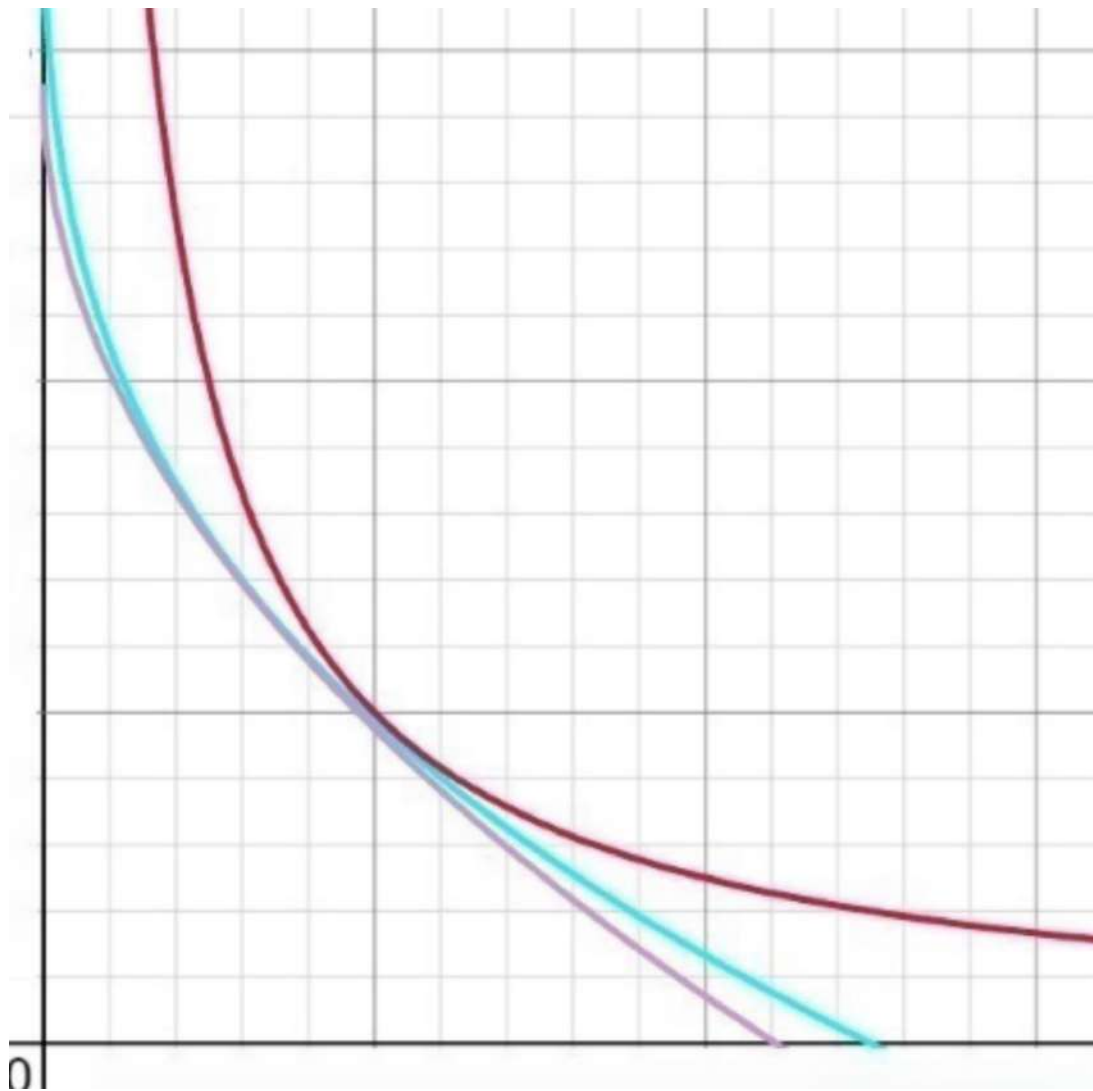
$$\hat{h}(x) = \left(\frac{1 + \beta}{\beta} \right) (\alpha x)^{\frac{1}{\beta+1}}; \quad \alpha = 1;$$



$\beta = 1$	$\beta = 2$	$\beta = 3$	$\beta = 4$	$\beta = 5$

В пределе при $\beta \rightarrow \infty$ получим «угол», все затраты «на входе»

Невыпуклое бюджетное множество



$$\left(\frac{1 + \beta}{\beta}\right) (\alpha x)^{\frac{1}{\beta+1}} + y = \gamma$$

Меняя α , β и γ , можно отделить множество более желательных состояний (надграфик гиперболы) от множества технологически достижимых состояний (подграфик фиолетовой параболы)

Болт и Гайка дополняли друг друга

Стоимость комплекта болт с гайкой равна 1

Стоимость болта без гайки к нему = 0.

Тогда стоимость гайки $= 1 - 0 = 1$?

Стоимость гайки без болта к ней = 0.

Тогда стоимость болта $= 1 - 0 = 1$?

А вместе они стоят $1 + 1 = 2$?

Игра в форме характеристической функции

Обозначения

$N = \{1, \dots, n\}$ – множество всех игроков (или активов)

$S \subset N$ означает, что S – подмножество множества N .

$N \setminus S$ – дополнение множества S ,

$\emptyset$ – пустое множество.

$\mathcal{P}(N) = \{S | S \subset N\}$ – множество всех возможных коалиций

Функция выигрыша (стоимость)

$$v: \mathcal{P}(N) \rightarrow R$$

$v(\emptyset) = 0$ (по определению)

$v(N)$ – интегральная оценка всех активов,

Аксиоматика

Пусть ν построена

Определение 1. Носителем функции ν называется $T \subset N$:

$$\nu(S) = \nu(S \cap T) \quad \forall S \subset N.$$

Определение 2. Пусть π – любая перестановка N .

$\pi\nu$ – такая функция

$$u: \mathcal{P}(N) \rightarrow R$$

что

$$u(\pi(i_1), \pi(i_2), \dots, \pi(i_s)) = \nu(S) \quad \forall S = \{i_1, i_2, \dots, i_s\}$$

По существу функция $\pi\nu$ отличается от функции ν лишь тем, что элементы множества N поменялись ролями в соответствии с перестановкой π .

Аксиомы Шепли. Под вектором значений (решением по Шепли) для $\mathbf{v}$ будем понимать $\mathbf{n}$ -мерный вектор

$$\varphi[\mathbf{v}] = \varphi_1[\mathbf{v}], \dots, \varphi_n[\mathbf{v}],$$

удовлетворяющий аксиомам:

S1. Если S – любой носитель $\mathbf{v}$, то

$$\sum_{i \in S} \varphi_i[\mathbf{v}] = \mathbf{v}(S)$$

S2. $\forall \pi$ и $i \in N$ выполняется равенство

$$\varphi_{\pi(i)}[\pi \mathbf{v}] = \varphi_i[\mathbf{v}].$$

S3. Если $\mathbf{v}$ и $\mathbf{u}$ – две любые игры, то

$$\varphi[\mathbf{v} + \mathbf{u}] = \varphi[\mathbf{v}] + \varphi[\mathbf{u}]$$

Смысл каждой из аксиом достаточно понятен, если разобратся с формальными обозначениями.

Теорема. Аксиомы S1 – S3 однозначно определяют значения φ для всех игр, доля игрока i определяется как

$$\varphi_i[v] = \sum_{S \subset N; S \ni i} \frac{(s-1)!(n-s)!}{n!} [v(S) - v(S \setminus \{i\})], \text{ где}$$

s – число элементов в коалиции S ,

$n!$ произведение всех чисел от 1 до n ,

$S \setminus \{i\}$ – множество всех элементов из S за исключением i .

Здесь $\frac{(s-1)!(n-s)!}{n!}$ – вероятность появления коалиции S , если формирование коалиций происходит случайным образом, $v(S) - v(S \setminus \{i\})$ – вклад игрока i в выигрыш $v(S)$ коалиции S .

Достаточно легко проверить, что получаемый по этой формуле вектор $\varphi[v]$ удовлетворяет аксиомам S1 – S3.

Частные случаи

$$v(S) = 1, 1 \in S; \quad v(S) = 0, 1 \notin S$$

тогда

$$\varphi_i[v] = \frac{(2-1)!(n-2)!}{n!} = \frac{1}{n(n-1)}, \quad i \neq 1$$

поскольку значим выход лишь из коалиции $\{1, i\}$. Тогда

$$\varphi_1[v] = \frac{(n-1)}{n}.$$

Агент с номером $i \neq 1$ получит $\frac{1}{n}$ с вероятностью $\frac{1}{(n-1)}$.

Тем не менее, кто-то долю $\frac{1}{n}$ от общего выигрыша получит. В частности, если $n = 3$, то

$$\varphi_2[v] = \varphi_3[v] = \frac{1}{6}, \quad \varphi_1[v] = \frac{2}{3}$$

История десяти миллиардов

– последняя статья С.П. Капицы

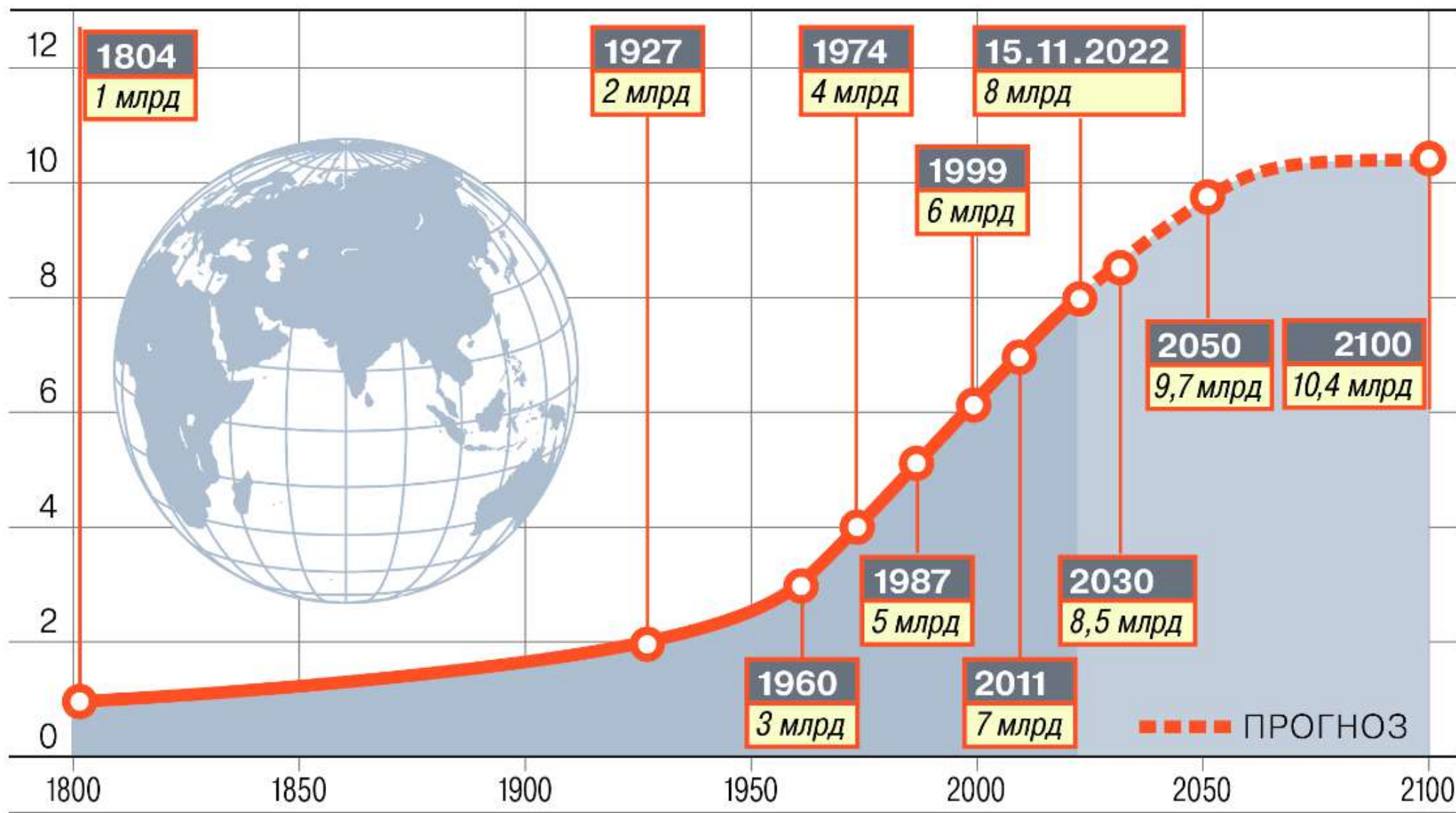
Эпоха – это время проживания на Земле 10 миллиардов человек. Столько людей могут пройти по Земле за миллионы лет, тысячи, сотни лет или за одно поколение (примерно 45 лет), как сейчас. Быстрее невозможно.

А потому наступает фазовый переход.

Именно это происходит сейчас. С.П. Капица

РОСТ НАСЕЛЕНИЯ ЗЕМЛИ (МЛРД ЧЕЛ.)

ИСТОЧНИК: UN WORLD POPULATION PROSPECTS 2022.



ОБ УСКОРЕНИИ ИСТОРИЧЕСКОГО ВРЕМЕНИ

*Стремительность перемен, характерная для нашего времени, привела к кризису и стрессу на уровне личности, семьи и общества, что **выражается и в инфантильности, и в потере ориентиров, и во многих проявлениях общественного сознания,***

... искать причины подобных явлений следует не столько в дефектах общественного устройства или в недееспособности правительств и их руководителей, а в тех более общих процессах, которые переживает мир и мы, кому довелось **"посетить сей мир в его минуты роковые"**.

С.П. Капица, 2004

Спасибо за внимание

и

понимание