

Теория производства¹

Чарльз У. Кобб[†] Пол Х. Дуглас[‡]

21 апреля 2021 г.

1 Введение

Последовательное совершенствование методов исчисления физического объёма промышленного производства, происходившее в последние годы, делает насущным необходимость решения следующих задач: (1) определить изменения в объёмах труда и капитала, которые были затрачены для производства соответствующих товаров, и (2) определить характер взаимосвязи между тремя агрегатами: трудом, капиталом и производством.

Даже при том, что относительные предложения труда и капитала от года к году можно установить хотя бы приблизительно, неизбежно возникает ряд дальнейших вопросов, требующих своих ответов, следующие из которых являются типовыми.

- (1) Возможно ли в рамках разумного оценить, является ли такой прирост производства совершенно случайным, происходил ли он в основном за счёт технологий, а также в какой мере он реагирует (если вообще реагирует) на изменения в количествах труда и капитала?
- (2) Возможно ли определить, опять же в рамках разумного, *относительное* влияние объёмов труда и капитала на объёмы производства?
- (3) Возможно ли, с учётом того, что соотношение объёмов труда и капитала меняется от года к году, определить вклад каждой единицы труда и капитала в совокупном количестве физического производства и, что еще более важно, *конечных* единиц труда и капитала по каждому рассмотренному году?

Возможно ли по меньшей мере выдержать ретроспективный подход к теориям убывающей вменённой производительности (уменьшающегося

[†] Амхерстский колледж

[‡] Чикагский университет

¹ г-н Дуглас ответственен за §§ 1–5 и §§ 8–10 данной статьи, и г-н Кобб ответственен за §§ 6–7.

прироста совокупного продукта) и открыть путь к дальнейшим попыткам привязать количественные приближения к предполагаемым закономерностям, в случае если действительно будет обнаружено их статистическое обоснование?

- (4) Возможно ли измерить реальные углы наклона кривых, связывающих приращения объёмов производства с приращением объёмов труда и с приращением объёмов капитала соответственно, и тем самым придать большую определённости тому, что в настоящее время является исключительно гипотезой без количественных обоснований?
- (5) И наконец, по результатам такого исследования (а) объёмов физического производства от года к году, приписываемых условным единицам труда и капитала соответственно, в логической связке с (б) исследованием относительной меновой стоимости натуральной единицы абстрактных промышленных товаров в пределах рассматриваемого периода и в сопоставлении с (в) фактическим изменением «реальной» заработной платы в обрабатывающей промышленности и реальной ставки процента (если изменение последней может быть установлено), возможно ли пролить свет на вопрос о том, возможно ли в принципе моделировать процессы распределения достаточно точно посредством процессов создания стоимостей?

В данной статье предпринимается попытка рассмотреть поставленные выше вопросы, а также привести в них чуть больше ясности. Однако прежде, чем сделать это, необходимо, конечно же, построить ряды относительных объёмов труда и капитала, которые были использованы в работе над данной статьёй, чему и посвящаются два следующих параграфа; при этом дальнейшие параграфы посвящаются рассмотрению потенциальных взаимосвязей между ними.

2 Рост объёмов основного капитала в обрабатывающей промышленности в САСШ в 1899—1922 гг.

Промышленные переписи периодически содержали в своих листах вопрос о капиталовложениях в различные предприятия обрабатывающей промышленности, а также содержали в своих результирующих таблицах ответы респондентов на этот вопрос. Такие ответы, тем не менее, включали в себя, помимо данных по основному капиталу в форме механизмов и зданий, данные по оборотному капиталу, включая сырьё и материалы, незавершённое производство и товары на складах. Также такие ответы включали данные по земельным участкам. Поскольку мы предпринимаем попытки оценить размеры такого капитала, который способствует производству товаров, нам следует исключить из рассмотрения оборотный капитал, так

как последний является результатом, а не предпосылкой производственного процесса². Нам также следует исключить стоимости земельных участков, поскольку они в значительной мере состоят из приращённой стоимости. Следовательно, нам следует попытаться оценить изменения физических объёмов (1) механизмов, орудий труда и оборудования и (2) производственных зданий и сооружений.

К сожалению, несмотря на то, что статистические данные по совокупному капиталу представлены практически по всем переписным годам, они дополнялись разбивкой на указанные группы только в 1889, 1899 и 1904 гг.³ Бюро переписи населения в своём отчёте о «Национальном богатстве, государственном долге и налогообложении» за 1922 г. даёт оценку доли производственных механизмов, орудий труда и оборудования в совокупном объёме производственного капитала на уровне 30 %⁴. Поскольку Бюро определило стоимость производственного капитала в размере 52 610 млн долл., это означает, что стоимость производственных механизмов, орудий труда и оборудования составляет 15 783 млн долл.

Год	Стоимость производственных зданий и сооружений, млн долл.	Доля в совокупном объёме производственного капитала, %	Стоимость механизмов, орудий труда и оборудования, млн долл.	Доля в совокупном объёме производственного капитала, %
1889	879	13,4	1 584	24,3
1899	1 450	14,8	2 543	25,9
1904	1 996	15,8	3 490	27,5
1922			15 783	30,0 ⁵

Стоимости, которые таким образом были соотнесены с каждой из указанных групп капитала, а также доли, которые они составляли от размера совокупного капитала в каждом из указанных годов, приведены на странице 2.

Приведённые статистические данные служат базой оценки вероятных стоимостей указанных групп производственного капитала в тех годах, когда разбивка на такие группы не производилась. Увеличивался не только совокупный объём капитала, но и основной капитал постепенно составлял большую долю от указанной увеличивающейся суммы.

Очевидно, что количество зданий и механизмов не увеличивалось столь же стремительно по сравнению с размером оборотного капитала в течение 1880-х гг., как это происходило в течение пятнадцати лет, последовавших за 1889 г., когда доля зданий возросла с 13,4 % до 15,8 %, прирост на 2,4 %, и доля механизмов, орудий труда и оборудования возросла с 24,3 % до 27,5 %, и

²Конечно, оборотный капитал обычно «производит» стоимость для своего обладателя, однако мы рассматриваем здесь не стоимость, но физическое производство.

³См. *13-я Перепись населения* 1900 г., VI, с. xcvi, и *Промышленная перепись* 1904 г., часть I, сс. lxiv–lxv.

⁴Бюро переписи населения, *Оценка национального богатства* (1925 г.), сс. 9–10.

⁵Оценка Бюро переписи населения.

прирост на 3,2 %. Таким образом, ежегодный прирост данных показателей составил 0,16 % и 0,21 % соответственно. Мы предположили, что темпы роста долей от размера совокупного капитала, которые приходится на здания и механизмы, в 1890-х гг. составляли не более чем одной четвёртой и одной пятой (одной седьмой – *Прим. перев.*) долей процента соответственно. Таким образом, возможные доли от совокупного капитала, которые приходится на здания и механизмы в 1879 г., составляют 13,0 % и 24,0 % соответственно.

Если мы примем оценку Бюро переписи населения на уровне 30 % в качестве оценки доли от размера совокупного капитала, которая приходилась на механизмы в 1922 г. – в последнем году рассматриваемого периода, – мы сможем достаточно равномерно распределить прирост в 2,5 % с уровня 27,5 % в 1904 г. Тем не менее, начиная с 1914 г. ежегодные темпы прироста безусловно были несколько более высокими, чем в течение предыдущего десятилетия, и это обстоятельство следует принимать в расчёт.

Построение временного ряда прироста относительного значения зданий в совокупном капитале, начиная с 1904 г., представляется более затруднительным, т. к. нам неизвестна конечная величина, от которой необходимо отталкиваться. Несмотря на то, что абсолютные приросты были весьма внушительными, мы отвергли предположение о том, что относительное значение зданий по сравнению с другими группами капитала росло такими же темпами, что и в течение 1889–1904 гг. На основе предыдущего рассуждения, а также исследования по штату Миссури, мы оценили соответствующее значение на уровне 16,5 % для 1922 г. и распределили приросты по предыдущим годам также с учётом их более высоких темпов, начиная с 1914 г. В Таблице I представлены оценки долей каждой из указанных групп производственного капитала по различным годам, а также соответствующие значения, выраженные в долларах.

Некоторые данные указывают на то, что оценка суммы долей зданий и механизмов в совокупном производственном капитале на уровне 46,5 % не далека от истины. Так, согласно Федеральному бюро статистики труда штата Миссури, в 1923 г. в указанном штате вложения в производственные здания, механизмы и т. д. составили 334,7 млн долл., и 58,7 млн долл. – в «территории»⁶. Точное абсолютное значение оборотного капитала для указанного штата не приводится, однако относительное значение этого показателя приводится Федеральной торговой комиссией для страны в целом на уровне 45,7 % от размера совокупного капитала⁷. Поскольку указанная цифра основана на данных по 54 862 предприятиям с совокупным капиталом в размере 33,65 млрд долл., её можно принять в качестве наилучшей оценки соответствующего показателя в масштабах всей страны, которая нам доступна. Если мы применим указанное значение к данным штата Миссури, мы получим 331,1 млн долл. или в сумме с остальными формами

⁶ *Сорок четвёртый ежегодный отчёт Федерального бюро статистики труда штата Миссури.* (1923 г.), с. 155.

⁷ Федеральная торговая комиссия, «Национальное богатство и доходы», с. 135. (Документ Сената 126, 69-й Конгресс САСШ, 1-я сессия).

капитала – 724,6 млн долл. Таким образом, стоимость зданий, механизмов и оборудования, как указано выше, независимо оценивается в исследовании по штату Миссури на уровне 334,7 млн долл., что составляет 46,2 % от стоимости совокупного производственного капитала. Последнее значение находится в практически точном соответствии с оценкой на уровне 46,5 %, которую мы получили для указанных групп капитала для 1922 г. Поскольку структуру промышленности штата Миссури нельзя считать нерепрезентативной⁸ по отношению к стране в целом, нашу оценку можно считать обоснованной и до тех пор, пока более качественные статистические данные не получены, вероятно наилучшей из всех, что могут быть сделаны.

Таблица 1: Оценка стоимостей производственных зданий и механизмов, орудий труда и оборудования, а также доли от размера совокупного производственного капитала, которые приходились на данные группы, 1879–1922 гг.

Год	Доля от размера совокупного производственного капитала, %		Стоимость, млн долл.		
	Здания	Механизмы и оборудование	Здания	Механизмы и оборудование	Всего
1879	13,0	24,0	363	670	1 033
1889	13,4	24,3	879	1 584	2 463
1899	14,8	25,9	1 450	2 543	3 993
1904	15,8	27,5	1 996	3 490	5 486
1909	16,0	28,1	2 948	5 178	8 126
1914	16,2	28,7	3 692	6 541	10 233
1919	16,4	29,5	7 293	13 118	20 411
1922	16,5	30,0	8 681	15 783	24 464

Вместе с тем остаётся резонный вопрос относительно того, как следует трактовать имеющиеся данные переписи и насколько качественными являются исходные данные. В течение последних лет Бюро переписи населения инструктировало своих агентов следить за тем, чтобы эти статистические данные принимались «по балансовой стоимости». Однако остаётся неясным, какая стоимость зданий, механизмов и т. д. принимается в качестве балансовой – первоначальная или восстановительная? Г-н Ла-Верн-Билз, главный статистик по обрабатывающей промышленности, который возможно является наиболее компетентным специалистом в этой области, прокомментировал⁹, что «производители, как правило, предоставляли данные по капиталу скорее на базе первоначальной, а не восстановительной стоимости».

⁸Так, например, при том, что в штате Миссури нет текстильной промышленности, за исключением небольшой швейной промышленности, значительный объём капитала в этом штате инвестирован в полиграфическую промышленность, литьё металлов, производство автомобилей, мясохладобойные, плавильные и кирпичные заводы, а также заводы по производству извести. Присутствует также быстрорастущая обувная промышленность.

⁹Письмо автору, 23 октября 1925 г.

Действительно, Бюро переписи населения часто официально предостерегали от безоговорочного принятия их данных по размерам совокупного производственного капитала и по факту не включали соответствующий вопрос в свои листы для переписей 1921, 1923 и 1925 гг. Впрочем, при том, что трудности, возникающие в силу того, что капиталовложения рассчитаны в ценах тех различных периодов, в которых они были фактически произведены, являются разрешимыми, а также при том, что ряд объёмов капитала можно таким образом привести к постоянным ценам, представляется, что после проделанного не останется веской причины не принимать полученные данные в качестве достаточно надёжной оценки ряда не абсолютного роста основного капитала, но *относительного роста* последнего. Более того, должная коррекция искажений, создаваемых изменяющимися уровнями цен, устранил большинство возражений, которые могут быть предъявлены против такого рода количественных показателей, используемых в качестве оценки совокупного объёма капитала. Прежде чем мы сможем построить безразрывный и сопоставимый ряд, останутся ещё две задачи: (1) найти вероятные приросты для каждого из промежуточных годов и (2) привести полученные разные приросты основного капитала к сопоставимым ценам.

Поскольку статистические данные предоставляются на базе первоначальной стоимости, первая задача заключается в нахождении ежегодных приростов капитала, выраженных в ценах того года, в котором они имели место быть, и в сложении полученных значений со значениями предшествующего года. В сжатой форме использованный подход заключался в следующем: (1) установить объёмы производства по каждому году из интервала 1899–1922 гг. по следующим материалам: чугун, катаная и ковкая сталь, древесина, кокс, цемент, кирпичи и медь¹⁰. Необходимо отметить, что указанные материалы являются наиболее важными из тех, которые используются для производства механизмов и строительства зданий. В тех немногих случаях, когда невозможно было получить реальное значение производства по конкретному году, такое значение оценивалось по данным других годов и на основании относительного изменения индекса физического объёма производства профессора Дзя для той товарной группы, к которой относился рассматриваемый материал¹¹. Для периода 1880–1889 гг. были использованы данные по объёмам производства чугуна, стали, кокса, цемента и меди. (2) Объёмы производства по каждому товару по каждому году были умножены на соответствующие текущие цены за единицу товара¹². Для периода 1890–1922 гг. были использованы цены, полученные и опубликованные Федеральным бюро статистики труда САСШ¹³, и для десятилетия 1880–

¹⁰Исходные данные были получены из Статистических ежегодников САСШ для различных годов. Также «*Полезные ископаемые САСШ*», 1921 г. Часть I, сс. 235–82; 565–98; Часть II, сс. 371–440.

¹¹Э. Э. Дэй, «Индекс физического объёма производства», *Review of Economic Statistics*, Том II (1920 г.), сс. 328–29.

Э. Э. Дэй, «Физический объём производства САСШ за 1923 г.»

Там же. Том VI (1924 г.), с. 201.

¹²В качестве цены на древесину было использовано среднее из цен на ель и клён.

¹³Статистический бюллетень 335 Федерального бюро статистики труда САСШ,

1890 гг. были использованы цены, опубликованные в отчётах комитета Сената САСШ по финансам под председательством Олдрича¹⁴. В отдельных случаях возможно было непосредственно установить значение совокупного продукта так, чтобы не было необходимости умножать объём физического производства на цену за единицу товара, и во всех таких случаях было использовано приведённое в соответствующих источниках значение совокупного продукта. (3) Стоимостные объёмы производства каждого товара за конкретный год затем были просуммированы с тем, чтобы получить совокупные стоимостные объёмы выпуска данных товаров производственного назначения по каждому году. (4) Стоимости данных товаров производственного назначения, которые были произведены в период между двумя переписными годами затем были просуммированы (например, с 1880 г. по 1889 г. включительно), и стоимости по каждому году разделили на совокупную стоимость за такой период с тем, чтобы получить их удельные веса в такой совокупной стоимости за такой период. Затем полученные удельные веса были умножены на совокупный прирост стоимости зданий и механизмов за тот же период, и тем самым были получены оценки годовых приростов стоимостей данных товаров производственного назначения.

Описанная процедура может быть проиллюстрирована следующим примером. Прирост стоимости зданий и механизмов в период между 1879 г. и 1889 г. составил 1430 млн долл. Совокупные номинальные стоимости указанных товаров производственного назначения по каждому году из указанного периода, а также удельные веса совокупных номинальных стоимостей по каждому году в совокупной номинальной стоимости за весь указанный период были следующими:

Год	Стоимость указанных средств производства, млн долл.	Доля года в десятилетии, %
1880	200	9,6
1881	210	10,0
1882	216	10,3
1883	184	8,8
1884	148	7,1
1885	141	6,7
1886	211	10,0
1887	282	13,5
1888	241	11,5
1889	263	12,5
Итого	2 096	100,0

Полученные удельные веса затем были умножены на абсолютный прирост стоимости зданий и механизмов в течение десятилетия, 1430 млн долл.,

¹⁴ «Оптовые цены», 1890–1922 гг., сс. 126–56.

¹⁴ «Отчёт комитета Сената САСШ по Оптовым ценам, по заработной плате, а также по перевозкам», Приложение А. Критические замечания в адрес индекса цен здесь неприменимы, поскольку были использованы абсолютные значения цен, приведённые в соответствующих источниках.

и тем самым были получены оценки годовых приростов стоимости зданий и механизмов. Совокупная стоимость зданий и механизмов за 1879 г., взятая вместе с суммой полученных годовых приростов, с необходимостью составит их совокупную стоимость за 1889 г. Разумеется, основное предположение состоит в том, что объём основного капитала на базе первоначальной стоимости увеличивался от года к году соразмерно номинальной стоимости производства инвестиционных товаров.

Как бы то ни было, поскольку полученные оценки прироста основного капитала исчислены в ценах рассматриваемых периодов, необходимо устранить эффект изменяющихся уровней цен, если мы желаем получить ряд относительных объёмов реального капитала.

В связи с этим был рассчитан дефлятор капитала на основе трёх рядов относительных цен: (1) оптовых цен на металлы и металлические изделия, (2) оптовых цен на строительные материалы и (3) номинальной заработной платы. Отчёт комитета Олдрича был использован для получения цен по первым двум указанным группам товаров за период с 1880 г. по 1889 г.¹⁵, тогда как соответствующие ряды данных Федерального бюро статистики труда были использованы для периода с 1890 г. по 1922 г.¹⁶ Ряд по заработной плате, в свою очередь, составлен из ряда, ранее построенного одним из авторов данной работы, для периода с 1890 г. и далее¹⁷, а также из рядов средней заработной платы, которые были построены д-ром Р. П. Фолкнером в рамках отчёта комитета Олдрича и отражающих изменения в течение 1880-х гг. Три рассмотренных ряда затем были сведены к базисным индексам, для которых уровень 1880 г. был принят за 100, после чего на их основе был исчислен средневзвешенный индекс. При этом перечисленным группам были присвоены следующие веса: для металлов и металлических изделий – 4; для строительных материалов – 2; и для заработной платы – 3.

Каждое значение годового прироста стоимости производственных зданий и механизмов затем было разделено на значение дефлятора капитала в соответствующем году, и тем самым был получен ряд «дефлятированных» приростов или – более точно – ряд приростов, выраженных в ценах 1880 г. на товары производственного назначения. На следующем и завершающем этапе полученный ряд дефлятированных годовых приростов суммировался нарастающим итогом с оценкой совокупного размера зданий и механизмов для 1879 г. Весь описанный материал представлен в Таблице 2. Поскольку по другим показателям мы имеем данные только за период 1899–1922 гг., данные по капиталу по годам, предшествующим 1899 г., не были включены в указанную таблицу. Стоимости приведены в млн долл.

¹⁵ «Отчёт комитета Сената САСШ по Оптовым ценам, по заработной плате, а также по перевозкам», сс. 92–99. Данные по прославленным двадцати пяти разновидностям складных ножей были изъяты из ряда оптовых цен на металлы и металлические изделия перед его дальнейшим использованием.

¹⁶ Статистический бюллетень 335 Федерального бюро статистики труда САСШ, «Оптовые цены», 1890–1922 гг., сс. 8–9.

¹⁷ Пол Х. Дуглас, «Изменение реальной заработной платы в течение последних лет и его экономическая значимость». Приложение, *American Economic Review*, март 1926 г., с. 30.

Таблица 2: Оценки ежегодных приростов основного капитала в обрабатывающей промышленности и кумулятивного совокупного капитала в соответствии с первоначальной стоимостью, а также в ценах 1880 г., 1899–1922 гг., млн долл.

Год	Ежегодный прирост в соответствии с первоначальной стоимостью (1)	Дефлятор капитала (1880 г. = 100) (2)	Ежегодный прирост в ценах 1880 г. (3)	Совокупный основной капитал в ценах 1880 г. (4)	Относительный объём совокупного капитала (1899 г. = 100) (5)
1899	339	88	387	4 449	100
1900	264	89	297	4 746	107
1901	277	88	315	5 061	114
1902	342	89	383	5 444	122
1903	328	91	362	5 806	131
1904	282	87	326	6 132	138
1905	457	92	494	6 626	149
1906	612	100	611	7 237	163
1907	629	106	595	7 832	176
1908	373	94	397	8 229	185
1909	569	96	591	8 820	198
1910	422	100	420	9 240	208
1911	379	99	384	9 624	216
1912	457	103	443	10 067	226
1913	497	110	453	10 520	236
1914	356	101	353	10 873	244
1915	1 017	105	967	11 840	266
1916	1 899	135	1 402	13 242	298
1917	2 891	173	1 673	14 915	335
1918	2 473	183	1 350	16 265	366
1919	1 898	196	969	17 234	387
1920	2 096	237	884	18 118	407
1921	780	184	424	18 542	417
1922	1 177	181	650	19 192	431

Год	Массачусетс (Совокупный капитал)	Оценка для САСШ (Основной капитал)
1911	105	104
1912	110	110
1913	113	116
1914	130	120
1915	130	132
1916	150	154
1917	188	188
1918	210	217
1919	248	239
1920	250	263

Полученный индекс несовершенен в том отношении, что он не учитывает замещение выбытия первоначального капитала в соответствии с изменяющимися уровнями цен. Переписная статистика по балансовой стоимости, бесспорно включает замещения выбытия первоначального капитала, совершённые при различных и преимущественно более высоких ценах по сравнению с теми, которые преобладали в периоде, когда производились первоначальные инвестиции в капитал. Следовательно, рост от года к году происходит не только в результате накопления дополнительных приростов капитала, но также частично включает замещение выбытия первоначального капитала при иных уровнях цен на первоначальный капитал по мере того, как последний изнашивается. В силу сказанного выше, значения нашего индекса по большей части являются несколько более высокими, чем следует. Мы надеемся опубликовать в недалёком будущем переработанный индекс, который не будет содержать данную систематическую ошибку. Между тем приведённый индекс предлагается в качестве первого приближения.

Данный индекс, конечно, не отражает краткосрочные колебания объёмов использованного капитала. Таким образом, в расчёт не принимаются как недозагруженность капитала, свойственная периодам спада деловой активности, так и более высокая капиталоемкость по сравнению с её нормальным уровнем, выражающаяся в большем количестве вечерних смен и т. д., которая свойственна периодам подъёма деловой активности.

Между тем обоснованность полученного индекса относительного объёма капитала оказывается некоторым образом усиленной, если мы сопоставим оценки прироста балансовой стоимости капитала, которые мы получили для САСШ¹⁸ за период 1910–1920 гг. с приростом совокупного капитала в штате Массачусетс, исчисленного по аналогичному методу¹⁹. На странице 146 представлены относительные приросты указанных показателей, при этом 1910 г. использован в качестве базового периода.

Согласованность этих двух индексов проявляется достаточно наглядно, и это становится ещё более очевидным, если мы вспомним о том, что более

¹⁸ Данная колонка не была включена в Таблицу II по причине недостаточности пространства.

¹⁹ См. Ежегодные отчёты бюро статистики труда штата Массачусетс, *Статистика обрабатывающей промышленности*, 1910–1920 гг.

высокий прирост, который демонстрировали САСШ в целом, объясняется по преимуществу тем, что основной капитал увеличивался более высокими темпами, чем наличный совокупный капитал в обрабатывающей промышленности.

Необходимо отметить, что полученный индекс демонстрирует поистине беспрецедентный рост объёмов основного капитала. Так, объёмы основного капитала практически удвоились в течение десятилетнего периода 1899–1909 гг. Таким образом, общий среднегодовой темп прироста составил 7 %. Темп прироста в течение последующего десятилетия практически соответствовал указанному. Начиная с 1919 г. темп прироста замедлился в течение трёх последующих годов, однако несмотря на то, что мы не исчисляли темпы роста после 1922 г., с того момента они вне всякого сомнения преумножились. Если брать рассматриваемый период в совокупности, то можно увидеть, что объёмы промышленного капитала практически удваивались в течение каждого десятилетия, или, иными словами, соответствующий среднегодовой темп прироста составлял примерно 6 % с учётом поправки на дополнительные затраты на замещение выбытия первоначального капитала. Считается, что такое значение темпа прироста не наблюдалось ни в одной другой стране мира²⁰. В этой связи следует вспомнить, что Кассель оценил темп прироста объёмов капитала в Западной Европе на уровне 3 % в год. Если такая оценка верна, то темп прироста объёмов промышленного капитала в САСШ был вдвое больше указанного, хотя если исчислить темп прироста в расчёте на душу населения, то различие будет ещё более выраженным.

3 Рост объёмов предложения труда в 1899–1922 гг.

Различные промышленные переписи содержат данные по средней численности занятых по каждому переписному году²¹. Исходя из таких данных, мы сможем получить вероятные численности занятых по межпереписным годам посредством использования индекса относительной занятости. Данный индекс был построен для периода 1899–1904 гг. путём объединения статистических данных по относительной численности занятых от года к году в штатах Массачусетс²² и Пенсильвания²³. Для периода 1904–1914 г. данные по штату Пенсильвания заменили данными по штату Нью-Джерси²⁴. В обоих периодах относительные индексы для каждого штата затем были взвешены по численности занятых согласно данным переписи на начало периода в соответствующем штате, и тем самым был получен сводный индекс.

²⁰Наш индекс демонстрирует более чем двукратный рост за период с 1879 г. по 1899 г., а также прирост около 90 % в течение 1890-х гг.

²¹А именно 1899, 1904, 1909, 1914, 1919 и 1921 гг.

²²См. Ежегодные отчёты по *Статистике обрабатывающей промышленности, Массачусетс, 1900–1905 гг.*

²³См. Отчёты государственного департамента внутренних дел штата Пенсильвания.

²⁴Ежегодные тома Бюро труда и промышленности штата Нью-Джерси, *Статистика обрабатывающей промышленности, 1904–1914 гг.*

Затем было сделано предположение о том, что численность занятых по стране в целом изменялась аналогично численностям занятых в двух указанных штатах. В случае если темп изменений в двух указанных штатах для переписного года отличался от темпа по стране в целом, то предполагалось, что такая положительная или отрицательная разница была равномерно распределена по промежуточным годам, а относительное изменение по двум указанным штатам было уменьшено или увеличено соответственно в целях подгонки к данным по стране в целом²⁵. Например, прирост численности занятых в 1904 г. по сравнению с 1899 г. согласно данным переписей составил 1 066 000, или 21 %. Поскольку соответствующий прирост по штатам Массачусетс и Нью-Джерси составил 24 %, постольку предполагалось, что разности темпов прироста по стране и по двум указанным штатам увеличивались ежегодно с темпом в одну пятую от 3 %, или 0,6 %. И далее поскольку соответствующий прирост по штатам Массачусетс и Нью-Джерси в 1900 г. по сравнению с 1899 г. составил 4,6 %, он был уменьшен до 4,0 %. Аналогичный подход применялся к данным последующих годов.

Значения индекса для периода с 1914 г. по 1919 г. были получены путём объединения соответствующего индекса Федерального бюро статистики труда²⁶ по ряду отраслей и индекса по штату Нью-Йорк. При этом индексам бюро статистики труда и штата Нью-Йорк были присвоены веса, равные 3 и 1 соответственно²⁷. Для периода, начиная с 1919 г., был использован индекс Совета управляющих Федеральной резервной системой, который в свою очередь в значительной степени был построен на основе индекса Федерального бюро статистики труда. Аналогичный по существу подход применялся для определения вероятной численности занятых по каждому из межпереписных годов вплоть до 1922 г.²⁸ В Таблице III представлены полученные оценки численности занятых, начиная с 1899 г., выраженные в абсолютных и относительных значениях.

Полученный индекс, рассматриваемый в качестве точной метрики рабочей силы, несовершенен в некоторых отношениях. (1) Он не включает в себя информацию по служащим, численность которых увеличивалась примерно в два раза более высокими темпами, чем численность работников. (2) Он основан на данных по человеко-годам, а не на данных по «стандартным» человеко-часам. Средняя продолжительность стандартной рабочей недели в течение исследуемого периода снизилась таким образом, что прироста численности персонала было всего лишь достаточно, чтобы компенсировать такое снижение. Один из авторов данной работы построил предварительный ряд стандартных человеко-часов посредством умножения численности

²⁵ Данный подход идентичен тому, которого придерживался я (Пол Х. Дуглас – *Прим. перев.*) при интерполировании данных по среднегодовому заработку на межпереписные годы на основе статистики по заработкам в различных штатах.

²⁶ См. данные журнала «*Monthly Labor Review*».

²⁷ См. *Статистический бюллетень по рынку труда* штата Нью-Йорк.

²⁸ Поскольку ряды статистических данных по занятости из указанных источников начинаются только с июля 1914 г., среднее значение за указанный год было получено путём экстраполяции имеющихся данных на предшествующие шесть месяцев исходя из помесечных колебаний занятости, представленных в промышленной переписи за 1914 г.

Таблица 3: Оценочная средняя численность работников, занятых на производстве, 1899–1922 гг.

Год	Средняя численность занятых, тыс. чел.	Относительное число (1899 г. = 100)	Год	Средняя численность занятых, тыс. чел.	Относительное число (1899 г. = 100)
1899	4 713	100	1911	6 855	145
1900	4 968	105	1912	7 167	152
1901	5 184	110	1913	7 277	154
1902	5 554	118	1914	7 026	149
1903	5 784	123	1915	7 269	154
1904	5 468	116	1916	8 601	182
1905	5 906	125	1917	9 218	196
1906	6 251	133	1918	9 446	200
1907	6 483	138	1919	9 096	193
1908	5 714	121	1920	9 110	193
1909	6 615	140	1921	6 947	147
1910	6 807	144	1922	7 602	161

работников по каждому году на соответствующие средние количества часов в «нормальной» рабочей неделе. Впрочем имеются основания полагать, что построенный таким образом ряд не был ещё в достаточной мере проработан, поэтому предпочтение было отдано ряду человеко-часов. Мы надеемся включить данные по «стандартным» человеко-часам в дальнейшие исследования. (3) Он не показывает отклонения от продолжительностей стандартных рабочих недель, которые возникают вследствие переходов на неполное или сверхурочное рабочее время в периоды спада или подъёма соответственно.

Полученный индекс, разумеется, не учитывает потенциальные изменения квалификации работников или интенсивности их труда. Хотя влияние данных факторов может быть весьма значительным, в настоящий момент не представляется возможным оценить такое влияние количественно с достаточной точностью, и до тех пор, пока такая возможность не представится, чтобы не делать нереалистичные оценки их значимости в рамках какого-либо статистического исследования, их не следует принимать в расчёт. Когда их можно будет определить, тогда и следует их включить.

4 Рост физического объёма промышленного производства, 1899–1922 гг.

В целях нашего исследования мы использовали известный индекс физического объёма производства Э. Э. Дзя

за 1899–1922 гг., поскольку на момент, когда мы выполняли наше исследование, более поздний индекс, представленный д-ром Томасом, не был ещё

Таблица 4: Индекс физического объёма промышленного производства в САСИ

Год	Показатель про- изводства	Год	Показатель про- изводства
1899	100	1911	153
1900	101	1912	177
1901	112	1913	184
1902	122	1914	169
1903	124	1915	189
1904	122	1916	225
1905	143	1917	227
1906	152	1918	223
1907	151	1919	218
1908	126	1920	231
1909	155	1921	179
1910	159	1922	240

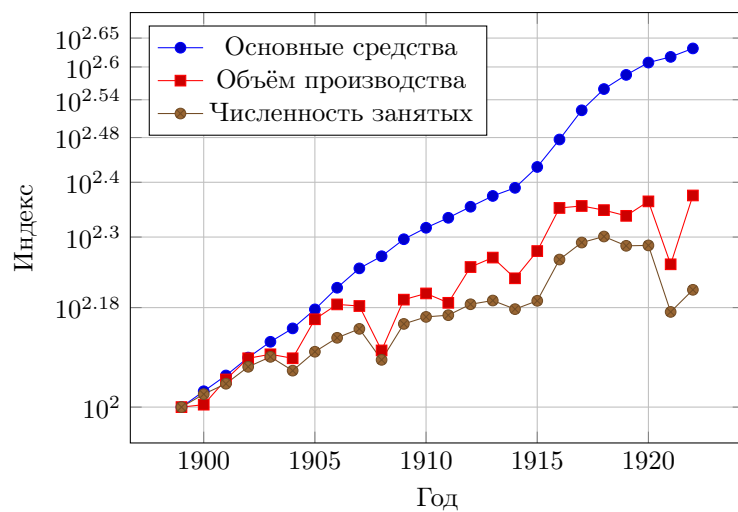


Рис. 1: Развитие обрабатывающей промышленности, 1899–1922 гг., 1899 г. = 100

Таблица 5: Соотношение количеств труда и капитала, затраченных на производство продукции обрабатывающей промышленности, 1899–1922 гг. (1899 г. = 100)

Год	Отношение количества труда к объёмам капитала	Год	Отношение количества труда к объёмам капитала
1899	100	1911	67
1900	98	1912	67
1901	96	1913	65
1902	97	1914	61
1903	94	1915	58
1904	84	1916	61
1905	84	1917	59
1906	82	1918	55
1907	78	1919	50
1908	65	1920	47
1909	71	1921	35
1910	69	1922	37

опубликован²⁹.

На рисунке I представлен график роста объёмов основного капитала, рабочей силы и производства в обрабатывающей промышленности в течение рассматриваемого периода, ось ординат которого имеет логарифмический масштаб.

Необходимо отметить, что к 1922 г. предложение капитала увеличилось более чем в четыре раза по сравнению с 1899 г. при том, что предложение рабочей силы за тот же период увеличилось всего на 61 %. Отношение количества капитала к количеству рабочей силы действительно в 2,67 раз больше в 1922 г. по сравнению с таким же показателем за 1899 г. Прирост промышленного производства в течение рассматриваемого периода составил 140 %, или приблизительно 50 % на одного работника³⁰.

5 Отношение количества труда к объёму капитала

Изменяющееся соотношение между количеством труда и объёмом капитала по сравнению с взятым в качестве базового 1899 г. может быть получено посредством деления индекса относительного предложения труда на

²⁹Подробное описание методологии и источников, использованных при построении индекса производства в обрабатывающей промышленности, см. в Э. Э. Дэй и У. М. Пёрсонс, «Индекс физического объёма производства». *Review of Economic Statistics*, II (1920 г.), сс. 309–37; 361–67.

См. также Эйда М. Мэтьюс, «Физический объём производства САСШ за 1924 г.», Там же., VII. (1925 г.), с. 215.

³⁰Как показано д-р Томасом, наиболее существенный прирост производительности, который почти не отражён в приведённых выше данных, пришёлся на период, который берёт своё начало в 1921 г.

индекс относительного объёма основного капитала (L/C). Полученные в результате такой операции данные представлены в Таблице V. Таким образом мы получаем оценку изменяющихся соотношений двух указанных факторов по каждому году рассматриваемого периода.

Необходимо отметить, что так как наш индекс труда показывает снижение численности занятых в периоды спада деловой активности в то время, как наш индекс капитала не учитывает недозагруженность капитала, полученное отношение труда к капиталу резко снижается в течение таких периодов с тенденцией к росту в течение последующих годов. Общий тренд, тем не менее, разумеется, направлен в сторону снижения в силу более высоких темпов прироста объёмов капитала.

6 Теория производства

Построенная на основе полученных индексов Производства, Труда и Капитала для периода 1899–1922 гг. функция от Труда и Капитала

$$P' = 1,01L^{\frac{3}{4}}C^{\frac{1}{4}}$$

обладает следующими свойствами:

- 1) Утверждение о том, что P' отражает фактическое Производство P равносильно конкретному выражению известной теории.
- 2) P' стремится к нулю, если либо L либо C стремятся к нулю.
- 3) P' является приближением P в рамках рассматриваемого периода.
- 4) Отклонения P' от P являются статистически значимыми по отдельности.
- 5) P' тесно коррелирует с P , если данные включают долгосрочный тренд.
- 6) P' тесно коррелирует с P , если данные не включают долгосрочный тренд.

В смысле вышесказанного назовём P' *нормой* P в рамках рассматриваемого периода, и перейдём к более подробному рассмотрению её свойств.

- (1) Согласно теории, на которую мы ссылаемся (связанной с именами Дж. Б. Кларка, Уикстида и др.), Производство, Труд и Капитал связаны таким образом, что если мы умножим как Труд, так и Капитал на параметр m , то Производство увеличится в m раз, иначе говоря Производство является однородной функцией первой степени от Труда и Капитала. Аналогично P' принимается в качестве такой функции.
- (2) На функцию P' такого класса накладывается дополнительное теоретическое ограничение, заключающееся в том, что она должна стремиться к нулю, если либо L либо C стремятся к нулю.

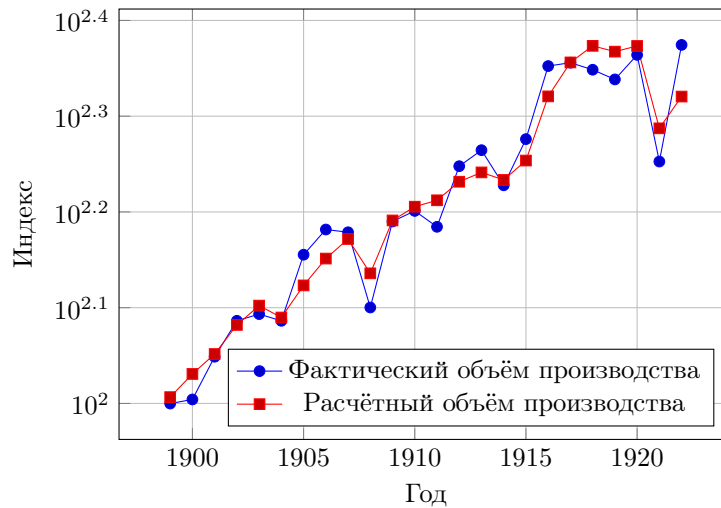


Рис. 2: График теоретического и фактического производства, 1899–1922 гг., 1899 г. = 100

Возьмём конкретную форму функции³¹ из множества всех функций с указанными выше свойствами (1) и (2), и рассмотрим следствия, связанные с таким выбором, оставляя за собой право по желанию сделать альтернативный выбор. Возьмём функцию

$$P' = bL^k C^{1-k}$$

и определим такие численные значения параметров b и k , при которых P' является «наилучшей» аппроксимацией P согласно Методу наименьших квадратов. Таким образом на основе полученных индексов для рассматриваемого периода мы получаем норму

$$P' = 1,01L^{\frac{3}{4}}C^{\frac{1}{4}}.$$

- (3) При заданных индексах L и C , функция P' может быть вычислена, а также её значения могут быть сопоставлены со значениями P , отображёнными в Таблице VI и Рисунке II ниже по тексту:

Среднее процентное отклонение P' от P без учёта знака составляет 4,2%. Более того, линия P лежит ближе к P' , чем к линии своей трёх-летней скользящей средней, соответствующие среднеквадратические отклонения составляют 8,7% и 11,7% (6,6% и 11,8% – *Прим. перев.*) соответственно.

³¹Что равносильно предположению о том, что предельная производительность труда пропорциональна объёму производства на единицу труда, а предельная производительность капитала пропорциональна объёму производства на единицу капитала. Названные свойства выводятся из «избранной» функции в следующем параграфе.

Таблица 6: Соотношение (1) Физического объёма производства, исчисленного по формуле $P' = 1,01L^{\frac{3}{4}}C^{\frac{1}{4}}$ исходя из исторических данных L и C (Таблицы II и III), и (2) исторических данных Физического объёма производства (Таблица IV)

Год	P' Физический объём про- изводства исчисленный (1)	P Физический объём про- изводства историче- ский (2)	Отклонение в процентах $\frac{(2)-(1)}{(2)}$	Экономические хроники ³²
1899	101	100	-1,0	Подъём
1900	107	101	-6,0	Подъём; Кратковременная Ре- цессия
1901	112	112	0,0	Подъём
1902	121	122	0,8	Подъём
1903	126	124	-1,6	Подъём; рецессия
1904	123	122	-0,8	Умеренный спад; оживление
1905	133	143	7,0	Подъём
1906	141	152	7,0	Подъём
1907	148	151	2,0	Подъём, паника, рецессия, Спад
1908	137	126	-9,0	Спад
1909	155	155	0,0	Оживление, умеренный подъ- ём
1910	160	159	-0,6	Рецессия
1911	163	153	-6,5	Умеренный спад
1912	170	177	4,0	Оживление; подъём
1913	174	184	5,5	Подъём; рецессия
1914	171	169	-1,2	Спад
1915	179	189	5,0	Оживление; подъём
1916	209	225	7,2	Подъём
1917	227	227	0,0	Подъём; военные действия
1918	236	223	-6,0	Военные действия; рецессия
1919	233	218	-7,0	Оживление; подъём
1920	236	231	-2,2	Подъём; рецессия, спад
1921	194	179	-8,4	Спад
1922	209	240	13,0	Оживление; подъём

Таблица 7: Отклонения от Трендов P и P' (Тренды представлены трёхлетними скользящими средними)

Год	Отклонение P от Трен- да P	Отклонение P' от Трен- да P'	Год	Отклонение P от Трен- да P	Отклонение P' от Трен- да P'
1900	-3	0	1911	-10	-1
1901	0	-1	1912	6	1
1902	3	1	1913	7	2
1903	1	3	1914	-12	-4
1904	-8	-4	1915	-5	-7
1905	4	1	1916	11	4
1906	3	0	1917	2	3
1907	8	6	1918	0	4
1908	-18	-10	1919	-6	-2
1909	7	4	1920	22	15
1910	3	1	1921	-38	-19

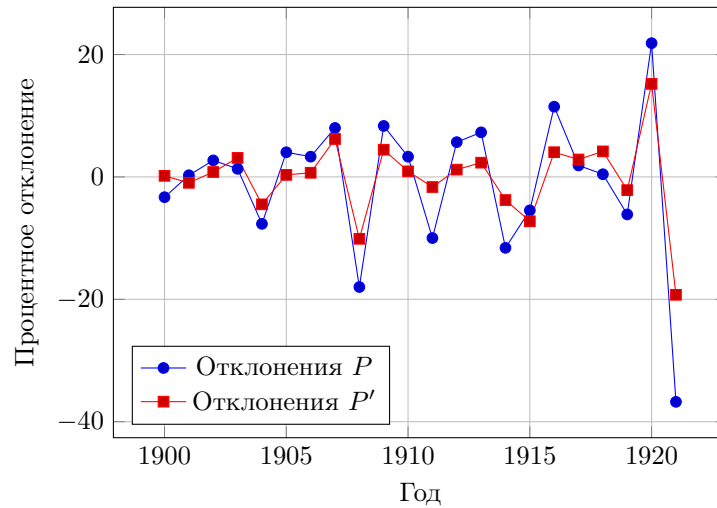


Рис. 3: Процентное отклонение линий P и P' от линий своих трендов. Линия тренда = трёхлетняя скользящая средняя

- (4) Из представленных выше Таблицы VI и Рисунка II видно, что тренды P и P' (в нашем случае представленные трёхлетними скользящими средними) являются практически идентичными; фактически P' построен таким образом, что они должны быть таковыми. По рассмотрении Таблицы VII и Рисунка III можно также отметить, что вообще P' и P изменяются соответственно фазам цикла деловой активности, с той лишь разницей, что амплитуда колебаний P' (относительно тренда) меньше амплитуды колебаний P в силу стабилизирующего влияния монотонно возрастающего C .

Если мы также принимаем в расчёт данные Экономических хроник У. Л. Торпа, становится очевидным (Таблица VI и Рисунок IV)³³, что в большинстве случаев результаты наших расчётов имеют свойство быть ниже в периоды подъёма деловой активности и быть выше – в периоды спада деловой активности. Таким образом не только P' следует фазам экономического цикла, но и отклонения P' от P следуют таким фазам.

- (5) и (6) Если данные включают или не включают долгосрочный тренд, то коэффициент корреляции P и P' составляет 0,97 и 0,94 соответственно.

Вплоть до этого момента мы считали само собой разумеющимся, что «нормальный» объём производства P' был бы произведён при заданных объёмах труда и капитала при «нормальных» условиях. Такие нормальные условия являются фиктивными. Например, производительная сила «среднего» ра-

³³ Следует отметить, что алгебраические знаки процентных отклонений в приведённом рисунке противоположны тем, что содержатся в соответствующей таблице.

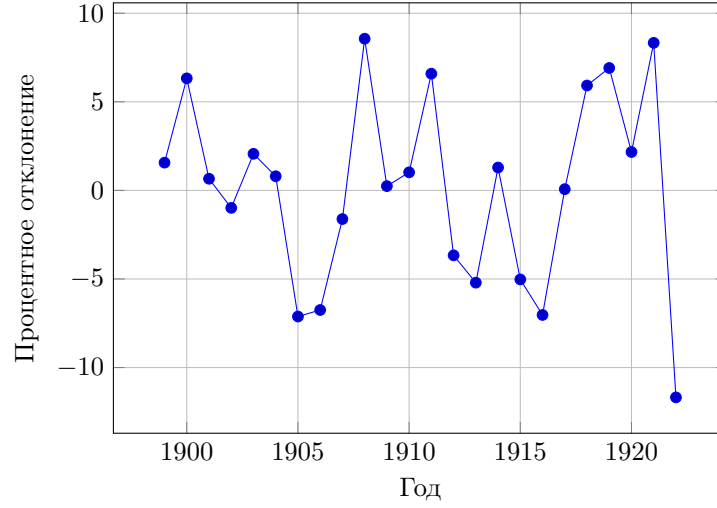


Рис. 4: Процентные отклонения Расчётного Производства от Фактического Производства, 1899–1922 гг.

ботника или доллара постоянной покупательной способности предполагается постоянной в течение исследуемого периода. При нормальных условиях управление не может быть более или менее эффективным в различные периоды времени. При нормальных условиях не было бы ни подъёмов, ни спадов деловой активности, ни военных действий и т. д. Различия между производством в нормальных условиях и производством в реальных условиях могут быть соотнесены, как указано в пункте (4) выше, с «*Экономическими хрониками*» за период, год к году.

На данном этапе существует возможность применить математический анализ к фиктивному производству P' , однако не существует возможности применить такой анализ к фактическому производству P до тех пор, пока мы не сделаем в явном или неявном виде некоторые дальнейшие предположения. Сделаем следующие предположения, а также положим обоснования оных базироваться на том, что мы из них выводим.

- (А) Физический объём производства пропорционален Объёму производства, полученному только в рамках обрабатывающей промышленности.
- (Б) Любое отклонение P от P' можно представить через изменение значения множителя $L^{\frac{3}{4}}C^{\frac{1}{4}}$ так, что всегда

$$P = bL^{\frac{3}{4}}C^{\frac{1}{4}},$$

причём значение b не зависит от L или C .

Два указанных выше предположения сделаны в соответствии с общим принципом не принимать в расчёт количественные эффекты любой природы, по которым у нас отсутствуют количественные данные. Множитель b таким образом становится обобщающим показателем для эффектов такой природы.

По указанным выше предположениям на основании математического анализа отсюда непосредственно следует, что:

- I. Предельная производительность труда составляет $3/4 P/L$.
- II. Предельная производительность капитала составляет $1/4 P/C$.
- III. Производительность совокупного труда составляет $3/4 P$.
- IV. Производительность совокупного капитала составляет $1/4 P$. Это означает, что три четверти достигнутого производства в течение рассматриваемого периода приходится на труд и одна четверть – на капитал.
- V. Эластичность производства относительно малого изменения труда составляет $3/4$.
- VI. Эластичность производства относительно малого изменения капитала составляет $1/4$.

Это означает, что малое процентное изменение труда имеет в три раза более выраженный эффект, чем от такого же малого процентного изменения капитала.

Указанные выше шесть теорем доказываются в следующем параграфе. Тем не менее следует помнить о том, что наши результаты сопровождаются точными численными значениями только для определённости, в то время как сами полученные численные значения жёстко привязаны к конкретному периоду и к конкретным индексам. При уточнении индексов или изменении рассматриваемого периода вполне возможно, что полученный постоянный параметр $3/4$ сменится некими постоянными значениями 0,7 или 0,6, или вообще некоторой переменной. Возможно потребуются изменить даже *форму* функции P' .

К тому же целью данной статьи является не изложение результатов, но демонстрация подхода к решению задачи. Выбор какой-либо конкретной Нормы Производства в качестве первого приближения отнюдь не гарантирует выбора наилучшей из возможных альтернатив. Вообще представляется, что преимущество выбора нормы заключается в том, что оно влечёт за собой логические следствия, которые могут быть сопоставлены с фактами по мере того, как мы такие факты получаем. Всё это позволяет нам рассуждать с большей точностью и формулировать выводы, которые обретают статус гипотез.

7 Математический анализ

Пусть задана функция

$$P = bL^k C^{1-k},$$

где значение параметра b не зависит от L или C и (для определённости) параметр k полагается постоянным и равным $3/4$. Тогда шесть теорем предыдущего параграфа могут быть обоснованы следующими шестью уравнениями:

$$\begin{array}{ll} (1) & \frac{\partial P}{\partial L} = \frac{3}{4} \frac{P}{L} \\ (2) & \frac{\partial P}{\partial C} = \frac{1}{4} \frac{P}{C} \\ (3) & \frac{L}{\partial L} \frac{\partial P}{\partial L} = \frac{3}{4} P \\ (4) & \frac{C}{\partial C} \frac{\partial P}{\partial C} = \frac{1}{4} P \\ (5) & \frac{\partial \ln P}{\partial \ln L} = \frac{3}{4} \\ (6) & \frac{\partial \ln P}{\partial \ln C} = \frac{1}{4} \end{array}$$

Если b принимается равным, например, 1,01, тогда

$$(7) \quad \frac{\partial P}{\partial L} = 1,01 \times \frac{3}{4} \times \left(\frac{L}{C} \right)^{-\frac{1}{4}}, \quad b = 1,01;$$

$$(8) \quad \frac{\partial P}{\partial C} = 1,01 \times \frac{1}{4} \times \left(\frac{L}{C} \right)^{\frac{3}{4}}, \quad b = 1,01.$$

Из уравнений (7) и (8) следует, что подобно тому, как для Производства существует аппроксимирующая его норма, существуют, в свою очередь, аппроксимирующие нормы для предельных производительностей труда и капитала, а именно: кривые $y = 1,01(L/C)^{-\frac{1}{4}}$ и $y = 1,01(L/C)^{\frac{3}{4}}$ соответственно.

Указанные выше три нормы и соответствующие количественные измерения связаны таким образом, что если одно количественное измерение, например, производство, превысит собственную норму на 5 %, то каждое из двух других количественных измерений также превысит собственную норму на 5 %. Такое поведение обусловлено алгебраическим тождеством

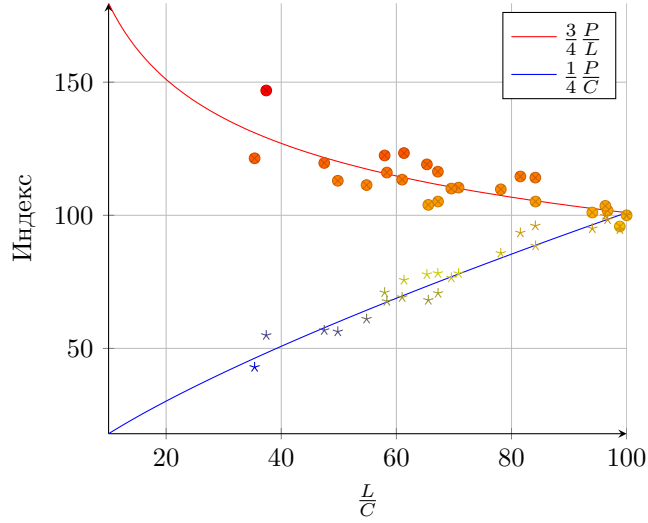


Рисунок V³⁴

$$\frac{P}{L} : \left(\frac{L}{C}\right)^{-\frac{1}{4}} = \frac{P}{C} : \left(\frac{L}{C}\right)^{\frac{3}{4}} = P : L^{\frac{3}{4}} C^{\frac{1}{4}} = b : 1.$$

Теперь мы можем определить производные предельных производительностей и общих производительностей путём дифференцирования уравнений (1)–(4) с заменой постоянного параметра $3/4$ на неопределённый параметр k , при этом не теряя из виду, что k является постоянным, положительным и не превосходит 1.

$$(9) \quad \frac{\partial}{\partial C} \left[\frac{\partial P}{\partial L} \right] = k(1-k) \frac{P}{LC},$$

$$(10) \quad \frac{\partial}{\partial L} \left[\frac{\partial P}{\partial C} \right] = k(1-k) \frac{P}{LC},$$

а, следовательно, и:

В результате использования дополнительной условной единицы капитала происходит *увеличение* производительности условной единицы труда. В результате использования дополнительной условной единицы труда происходит *увеличение* производительности условной единицы капитала. Полученные темпы прироста (которые равны при заданных значениях L и C) выражены в правых частях уравнений (7) и (8).

$$(11) \quad \frac{\partial}{\partial L} \left[\frac{\partial P}{\partial L} \right] = k(1-k) \frac{P}{L^2},$$

а, следовательно, и (в силу убывающей доходности):

³⁴На приведённом рисунке «нормальные» кривые построены без учёта множителя 1,01, а также индексы предельной производительности пропорционально уменьшены.

В результате использования дополнительной условной единицы труда происходит *снижение* производительности условной единицы труда (поскольку $k - 1$ отрицательно) с темпом, заданным выражением в правой части уравнения (11).

Аналогично:

$$(12) \quad \frac{\partial}{\partial C} \left[\frac{\partial P}{\partial C} \right] = k(1 - k) \frac{P}{C^2},$$

а, следовательно, и (в силу убывающей доходности):

В результате использования дополнительной условной единицы капитала происходит *снижение* производительности условной единицы капитала с темпом, заданным выражением в правой части уравнения (12).

$$(13) \quad \frac{\partial}{\partial L} \left[L \frac{\partial P}{\partial L} \right] = k^2 \frac{P}{L},$$

а, следовательно, и:

В результате использования дополнительной условной единицы труда происходит *увеличение* производительности совокупного труда с темпом, заданным выражением в правой части уравнения (13).

$$(14) \quad \frac{\partial}{\partial C} \left[C \frac{\partial P}{\partial C} \right] = (1 - k)^2 \frac{P}{C},$$

а, следовательно, и:

В результате использования дополнительной условной единицы капитала происходит *увеличение* производительности совокупного капитала с темпом, заданным выражением в правой части уравнения (14).

$$(15) \quad \frac{\partial}{\partial L} \left[C \frac{\partial P}{\partial C} \right] = k(1 - k) \frac{P}{L},$$

а, следовательно, и:

В результате использования дополнительной условной единицы труда происходит *увеличение* производительности совокупного капитала с темпом, заданным выражением в правой части уравнения (15).

$$(16) \quad \frac{\partial}{\partial C} \left[L \frac{\partial P}{\partial L} \right] = k(1 - k) \frac{P}{C},$$

а, следовательно, и:

В результате использования дополнительной условной единицы капитала происходит *увеличение* производительности совокупного труда с темпом, заданным выражением в правой части уравнения (16).

Наконец, при предположении о том, что k может принимать различные значения, P' становится функцией трёх переменных, и мы имеем новую группу теорем, как то: «Если k увеличивается при заданных L и C , то P' увеличивается, если L/C больше 1, и P' снижается, если L/C меньше 1».

Таблица 8: Соотношение между P и $P' = 1,01L^{\frac{2}{3}}C^{\frac{1}{3}}$

Год	P	P'	$\frac{P-P'}{P} \times 100$	Год	P	P'	$\frac{P-P'}{P} \times 100$
1899	100	101	-1	1911	153	166	-8
1900	101	106	-5	1912	177	173	2
1901	112	111	1	1913	184	178	3
1902	122	119	2	1914	169	176	-4
1903	124	125	-1	1915	189	185	2
1904	122	123	-1	1916	225	214	5
1905	143	133	7	1917	227	234	-3
1906	152	142	7	1918	223	244	-9
1907	151	149	1	1919	218	243	-11
1908	126	139	-10	1920	231	247	-7
1909	155	157	-1	1921	179	208	-16
1910	159	163	-3	1922	240	223	7

Так, например, если мы возьмём k меньше $3/4$ (например, $2/3$ в течение всего рассматриваемого периода), то рассчитанная таким образом кривая P' будет располагаться выше кривой P' , рассчитанной при $k = 3/4$, всегда, когда L/C меньше 1, т. е. в течение практически всего рассматриваемого периода. Соотношение между P и новым $P' = 1,01L^{\frac{2}{3}}C^{\frac{1}{3}}$ приводится в следующей таблице.

8 Какие существуют свидетельства в пользу справедливости приведённой выше теории?

В пользу того, что уравнение $P' = 1,01L^{\frac{2}{3}}C^{\frac{1}{3}}$ достаточно точно описывает реальные процессы производства в обрабатывающей промышленности в течение рассматриваемого периода, свидетельствуют следующие аргументы:

- (1) Близкое совпадение P и P' , как показано в Таблице VI и на Рисунке II, при коэффициенте корреляции равном 0,97. Если принимать в рассмотрение трёхлетние скользящие средние P и P' , то соответствие окажется ещё более точным: среднее процентное отклонение P' от P (без учёта знака) составит всего 2,6 % в год по сравнению с 4,2 %, полученными на основе данных по году к году. Суммарное отклонение трёхлетней скользящей средней P' от трёхлетней скользящей средней P , в свою очередь, составляет всего -0,1 %.
- (2) Степень близости, с которой теоретические кривые графиков вменённых производительностей условной единицы труда и условной единицы капитала, т. е. $y = (L/C)^{-\frac{1}{4}}$ и $y = (L/C)^{\frac{3}{4}}$ соответственно, образуют кривые наилучшего приближения для «зарегистрированных» значений производительностей условных единиц труда и капитала.
- (3) Периодически заявлялось, что обнаруженная взаимосвязь между капиталом, трудом и промышленным производством является совершенно

случайной и что одинаково справедливые результаты могли бы быть получены при сопоставлении относительного изменения поголовья свиней и крупного рогатого скота в штате Висконсин с физическим производством в обрабатывающей промышленности. Однако существуют логическая и экономическая связи между трудом, капиталом и производством, которые отсутствуют в приведённой попытке *reductio ad absurdum*. Более того, факт того, что полученные отклонения P' и P от соответствующих собственных трёхлетних скользящих средних изменяются в достаточно точном соответствии друг с другом, как показано на Рисунке III, и что значение коэффициента корреляции для данных показателей составляет 0,94, свидетельствует о том, что исследуемая взаимосвязь объясняется не только тем, что указанные факторы имеют долгосрочную тенденцию к возрастанию своих значений.

- (4) Отклонения P' от P практически в каждом случае находятся в полном соответствии с ожидаемыми значениями. Так, в периоды спада деловой активности, значительные объёмы капитала с необходимостью остаются незадействованными, однако наш индекс роста объёмов капитала этого не учитывает. Так же в силу применения режима неполного рабочего времени количество отработанных человеко-часов снижается более быстрыми темпами, чем численность занятых. Таким образом, следует ожидать, что исчисленный нами индекс P' будет больше фактического индекса P . Далее отметим, что в 1908, 1911, 1914, 1920 и 1921 гг. – годы спада деловой активности – P' был выше P на 9, 7, 1, 2 и 8 % соответственно, а также что в 1900, 1903, 1904 и 1910 гг. – годы замедления или небольшого спада деловой активности – P' также был выше P на 6, 2, 1 и 1 % соответственно.

С другой стороны, поскольку наши индексы количества труда и объёма капитала не учитывают соответственно сверхурочного рабочего времени и более высокой капиталоемкости, свойственных периодам подъёма деловой активности, следует ожидать, что P' будет ниже P на протяжении такой фазы цикла деловой активности. Что и воспроизводится на практике. В 1905 и 1906 гг. – годы подъёма деловой активности – P' был ниже P на 7 %, и в 1907 г., первые три квартала которого были охарактеризованы повышенной деловой активностью, P' был ниже P на 2 %. В 1912 и 1913 гг. – годы подъёма деловой активности – P' , в свою очередь, был ниже P на 4 и 6 % соответственно, также в 1915 и 1916 гг. P' был ниже P на 5 и 7 % соответственно. В 1922 г. P' был ниже P не менее чем на 13 %.

Единственными двумя годами, данные по которым не соответствуют нашим ожиданиям, являются 1918 и 1919 гг. На указанные годы приходился подъём деловой активности, однако в них P' не только не меньше, но даже выше P на 6 и 7 % соответственно. Впрочем, такие результаты могли быть вызваны снижением средней продолжительности стандартной рабочей недели и снижением производительности труда, что фактически привело к снижению производительности условной единицы труда относительно её обычного уровня.

9 Аппроксимирует ли процесс распределения наблюдаемые законы производства?

Мы предприняли попытку проверить изложенную выше теорию на предмет того, подчиняются ли в какой-либо мере процессы распределения обнаруженным нами, по нашему мнению, законам производства. На основе методологии, которая ранее была описана (в параграфах 6 и 7), получены следующие относительные конечные физические производительности труда по каждому году исследуемого периода в ценах 1899 г.:

1899 ... 100	1907 ... 110	1915 ... 123
1900 ... 96	1908 ... 104	1916 ... 123
1901 ... 102	1909 ... 110	1917 ... 116
1902 ... 103	1910 ... 110	1918 ... 111
1903 ... 101	1911 ... 105	1919 ... 113
1904 ... 105	1912 ... 116	1920 ... 119
1905 ... 114	1913 ... 119	1921 ... 121
1906 ... 115	1914 ... 113	1922 ... 149

Полученные относительные физические производительности затем были умножены на относительную меновую стоимость составной единицы продукции обрабатывающей промышленности, и тем самым в дополнение к ранее полученному относительному физическому продукту был получен относительный *продукт в стоимостном выражении* в расчёте на работника по каждому году исследуемого периода. После чего становится возможным сопоставить изменение такого продукта в стоимостном выражении, созданного конечным трудом, с относительным изменением реальной заработной платы работников в течение исследуемого периода с тем, чтобы определить степень согласованности между данными показателями.

Тем не менее прежде чем приступить к такому сопоставлению, следует описать, как был получен ряд коэффициентов сопоставления единицы выбранных групп *продукции* обрабатывающей промышленности с единицей продукции обрабатывающей промышленности в целом. Такой ряд был получен путём умножения индекса физического объёма производства на отношение уровня цен продукции обрабатывающей промышленности к относительному общему уровню цен.

$$\text{Индекс физического объёма производства} \times \frac{\text{Уровень цен продукции обрабатывающей промышленности}}{\text{Общий уровень цен}}$$

Ряд такого отношения цен продукции обрабатывающей промышленности к общему уровню цен был рассчитан на основе статистических данных по оптовым ценам, полученным Федеральным бюро статистики труда, и представлен в таблице, следующей по тексту далее.

Данный ряд показывает, что покупательная способность исчисленной в ценах 1899 г. единицы продукции обрабатывающей промышленности убы-

вала в течение десяти последующих лет и при этом достигла своего наименьшего значения равного 85 в 1910 г. Меновая стоимость такой единицы в течение последующих лет была несколько выше и даже немного возросла в 1922 г. до значения, которое тем не менее на 10 % было ниже уровня 1899 г. Что, в свою очередь, снизило относительное значение совокупного продукта в стоимостном выражении с 240 до 217; последнее, наряду со значением 1920 г., было наибольшим значением в пределах исследуемого периода.

Относительные физические производительности конечных условных единиц труда за последующие годы затем были умножены на относительный коэффициент сопоставления единицы физического производства соответствующего года, и тем самым был получен динамический ряд относительной *стоимостной* производительности конечных условных единиц труда. Данный ряд представлен в таблице X, в рамках которой средний уровень 1899–1908 гг. был принят за 100³⁵.

Полученный ряд затем был сопоставлен с индексом реальной заработной платы в обрабатывающей промышленности, построенным одним из авторов данной работы³⁶. Дабы напрасно не допускать, что значения двух рядов идеально совпадали в 1899 г., средний уровень 1899–1908 гг. был принят в качестве базового. Сравнительная таблица приведена на странице 164.

Коэффициент корреляции между обозначенными рядом и индексом составляет 0,69 со средней ошибкой в размере $\pm 0,072$, а коэффициент корреляции между их семилетними скользящими средними составляет 0,89 со средней ошибкой в размере $\pm 0,03$. Впрочем, краткосрочные колебания обозначенных ряда и индекса происходят практически независимо, поскольку коэффициент корреляции между отклонениями данных ряда и индекса от собственных долгосрочных трендов составляет всего лишь 0,12.

Так или иначе установленная мера согласованности позволяет в достаточной степени подтвердить разрабатываемый закон производства, а также показать, что на достаточно продолжительном временном отрезке процессы распределения в значительной мере находятся в зависимости от процессов производства.

Работы Национального бюро экономических исследований по динамике доли промышленного производства, приходящейся на труд, в течение десятилетия 1909–1918 гг. позволяют провести очередное примечательное сопоставление. В соответствии с данными работами, заработная плата и жалованье в среднем составляли 74 % от совокупной добавленной стоимо-

³⁵ Статистические данные по ценам были почерпнуты из Статистического бюллетеня 390 Федерального бюро статистики труда САСШ. В целях определения уровня цен продукции всей обрабатывающей промышленности были использованы следующие группы: (1) пищевые продукты, (2) ткани и одежда, (3) химико-фармацевтические препараты, (4) металлы и металлические изделия, (5) строительные материалы, (6) предметы домашнего обихода, (7) прочая продукция обрабатывающей промышленности, включая, например, кожаные изделия, целлюлозно-бумажные изделия, мыло и табачные изделия.

³⁶ Пол Х. Дуглас, «Изменение реальной заработной платы в течение последних лет и его экономическая значимость». Приложение, *American Economic Review*, март 1926 г., с. 33.

Таблица 9: Относительный продукт обрабатывающей промышленности в стоимостном выражении и совокупный продукт обрабатывающей промышленности в стоимостном выражении, 1899–1922 гг. (1899 г. = 100)

Год	Индекс цен по всем выбранным группам продукции обрабатывающей промышленности	Индекс общего уровня цен продукции обрабатывающей промышленности	Коэффициент сопоставления единицы выбранных групп продукции обрабатывающей промышленности с единицей продукции обрабатывающей промышленности	Совокупный продукт в стоимостном выражении (физический продукт умножить на столбец 3)
	1	2	3*	
1899	100	100	100	100
1900	105	108	98	99
1901	101	106	96	107
1902	103	113	91	111
1903	104	114	91	113
1904	103	114	90	109
1905	106	115	92	132
1906	112	118	95	144
1907	119	125	95	144
1908	110	120	91	115
1909	112	129	87	134
1910	115	135	85	136
1911	111	124	90	137
1912	116	132	88	156
1913	117	134	88	162
1914	113	131	86	146
1915	119	135	88	167
1916	156	169	92	207
1917	210	237	89	201
1918	226	259	87	194
1919	242	276	89	191
1920	284	302	94	217
1921	186	196	95	170
1922	179	199	90	217

* Значения колонки (3) равны частным от деления значений колонки (1) на (2).

Таблица 10: Относительная стоимостная производительность в расчёте на условную единицу труда, 1899–1922 гг.

Год	Относительная стоимостная производительность в расчёте на условную единицу труда	Год	Относительная стоимостная производительность в расчёте на условную единицу труда
1899	101	1911	96
1900	95	1912	103
1901	99	1913	106
1902	95	1914	98
1903	93	1915	110
1904	96	1916	115
1905	106	1917	104
1906	111	1918	98
1907	105	1919	102
1908	96	1920	114
1909	97	1921	117
1910	95	1922	136

сти в обрабатывающей промышленности в течение указанного периода³⁷. На основе выведенной выше формулы мы определили, что если мы относим 75 % продукта на труд, мы получаем близкое совпадение с фактическим обычным ходом производственного процесса.

Таким образом, очевидно существует явная тенденция к тому, что распределение подчиняется законам вменённой производительности. Дабы никого не подталкивать к сколь бы то ни было поспешному умозаключению о том, что сказанное придаёт нравственное оправдание существующему социально-экономическому порядку, следует отметить, что даже если бы существовало точное статистическое соответствие, это не внесло бы ясности, например, в вопрос того, следует ли капиталу находиться в частной собственности в той мере, в какой это присуще нашему обществу. Вместе с тем из того, что капитал может быть «производительным», не следует то, что таковым всегда является капиталист. Капитал был бы по-прежнему «производительным», даже если бы изменилась его форма собственности. Из этого также не следует, что цели, на которые капиталисты направляют получаемый доход, всегда являются оптимальными с точки зрения общественной пользы. Таким образом, разработанная нами теория производства вполне может быть увязана сторонниками социализма, коммунизма или индивидуализма с их собственными социальными воззрениями.

³⁷Национальное бюро экономических исследований, «Доход в САСШ», Том 2, с. 98. Полученные доли по годам были следующими:
1909 72,2 1911 76,4 1913 74,5 1915 75,4 1917 71,0
1910 71,6 1912 74,5 1914 77,8 1916 68,7 1918 78,1

Таблица 11: Относительное изменение вменённого продукта в стоимостном выражении в расчёте на работника и реальная заработная плата в обрабатывающей промышленности (1899–1922 гг.) (1899–1908 гг. = 100)

	(1) Продукт условной единицы труда в сто- имостном выражении (среднее за 1899– 1908 гг. = 100)	(2) Реальная заработ- ная плата (среднее за 1899– 1908 гг. = 100)	(3) Процентное отклонение (2) от (1) $\frac{(2)-(1)}{(1)}$	Экономические хроники (кратко)
1899	101	99	–2	
1900	95	98	3	Краткосрочная рецессия
1901	99	101	2	
1902	95	102	7	
1903	93	100	8	
1904	96	99	3	Умеренный спад деловой активности
1905	106	103	–3	
1906	111	101	–9	
1907	105	99	–6	
1908	96	94	–2	Спад деловой активности
1909	97	102	5	
1910	95	104	9	
1911	96	97	1	Умеренный спад деловой активности
1912	103	99	–4	
1913	106	100	–6	
1914	98	99	1	Спад деловой активности
1915	110	99	–10	
1916	115	104	–10	
1917	104	103	–1	Военные действия
1918	98	107	9	Военные действия
1919	102	111	9	
1920	114	114	0	
1921	117	115	–2	Спад деловой активности
1922	136	119	–12	

(1) Сумма отклонений без учёта знака = 125 %;

(2) Среднее отклонение = $\frac{125\%}{24} = 5,2\%$;

(3) Сумма отклонений с учётом знака = $-68\% + 57\% = -11\%$;

(4) Среднее отклонение с учётом знака = $\frac{-11\%}{24} = -0,5\%$.

10 Программа дальнейших исследований

В заключение следует прояснить, что мы не утверждаем, что мы в самом деле вывели закон производства, напротив – мы всего лишь утверждаем, что мы аппроксимировали его и предложили возможный подход к решению задачи. Дальнейшему продвижению в этом вопросе будет способствовать разработка более точных рядов данных, применение различных математических методов и анализ иных наборов данных.

Стало быть, мы можем надеяться, что появятся: (1) усовершенствованный индекс предложения труда, который будет более точно аппроксимировать относительное фактическое количество часов, отработанных не только производственными, но также и административными работниками; (2) улучшенный индекс роста объёмов капитала; (3) усовершенствованный индекс производства, который будет основан на результатах замечательной работы д-ра Томаса; (4) более точный индекс относительной меновой стоимости единицы продукции обрабатывающей промышленности.

При анализе таких данных, нам следует (1) быть готовыми вывести формулы, которые не обязательно будут основываться на постоянных относительных «вкладах» каждого из факторов в совокупном продукте, но которые будут делать поправку на колебания от года к году и (2) будут исключать влияние фактора времени на исследуемый процесс настолько, насколько это возможно.

Мы разработали нашу теорию на основании исследования изменений труда, капитала, производства, стоимости и заработной платы в отраслях обрабатывающей промышленности данной страны в целом. Возможно также применить тот же, либо же усовершенствованный метод анализа к прочим отраслям промышленности САСШ, как то: транспорт, добывающая промышленность, коммунальные услуги и т. д. – и к подобным данным других стран. По завершении такого комплексного исследования в наших руках окажется ценнейший статистический материал по углам наклона кривых вменённой производительности по целому ряду отраслей промышленности, на основе которого мы сможем построить комбинированные кривые для стран в целом, а уже отсюда – построить интересные международные сопоставления.

Наконец, нам следует в конечном счёте ожидать включения в наши уравнения природных ресурсов в качестве третьего фактора производства и понять, как это преобразовывает наши умозаключения и насколько это раскрывает действие закона ренты.

Для решения всех этих задач потребуется много времени, однако мы утверждаем, что их решение неизбежно, если необходимо обнаружить и количественно оценить строгие зависимости, которые, по всей вероятности, скрываются за экономическими явлениями.