

Пол Х. Дуглас

СУЩЕСТВУЮТ ЛИ ЗАКОНЫ ПРОИЗВОДСТВА?*

PAUL H. DOUGLAS

ARE THERE LAWS OF PRODUCTION?

Введение

Около 130 лет тому назад, в 1815 г., Мальтус¹ и сэр Эдуард Уэст² одновременно указали, что если к данному земельному участку последовательно прилагать комбинированные порции труда и капитала, то объем продукции будет возрастать с сокращающимся приростом. Два года спустя этот принцип был принят Рикардо в работе «Принципы политической экономии» в качестве основы его теории распределения. Совокупный доход от труда и капитала, как заявил Рикардо, определяется и равен объему продукта, добавленного последней комбинированной порцией труда и капитала, а землевладельцы получают в качестве ренты весь оставшийся доход сверх указанных сумм. Так как предполагалось, что количества труда и капитала неизменны относительно друг друга, а напротив, связаны вместе в фиксированных и неизменных пропорциях, то не было возможности отделить друг от друга конкретный вклад каждого из этих факторов, чтобы определить ставки заработной платы и процента. Вместо этого предполагалось, что эти ставки регулируются факторами спроса и предложе-

* Опубликовано в «American Economic Review» (1948. Vol. 38, N 1. March. P. 1–41). Печатается с сокращениями.

¹ *Malthus T. R. An Inquiry into the Nature and Progress of Rent, and the Principles by which it is Regulated.* Baltimore: John Hopkins, 1903. P. 61.

² *West E. Essay on the Application of Capital to Land* // Ed. by J. H. Hollander. London, 1815. P. 54. Тюрго раньше Мальтуса и Уэста в 1768 г. указывал, что каждое последующее приложение труда к земле дает уменьшающийся прирост продукции (*Turgot A. R. Oeuvres.* Paris, 1844. P. 420–421).

ния, т. е. мальтузианскими силами, регулирующими население, которые будут удерживать фиксированный минимум заработной платы на уровне, близком к прожиточному минимуму, и самый низкий уровень процента, необходимый для компенсации вкладчиков и инвесторов. Такова была классическая теория распределения, которая более 60 лет определяла экономическое мышление.

А тем временем в Германии в 40-х гг. XIX в. фон Тюнен теоретически отделил друг от друга порции труда и капитала и указал, что в случае возрастания каждого из факторов в отдельности при неизменности других факторов объем продукции растет с убывающим приростом.³ Фон Тюнен утверждал, что ставки заработной платы и процента равны размеру продукта, добавленного последним приростом каждого фактора. Таким образом, он был настоящим первооткрывателем понятия предельной производительности. Но это еще не все. Он считал, что продукт, добавленный каждым равным приростом одного из факторов, составляет постоянную долю предшествующего прироста продукта, а именно две трети для труда и девять десятых для капитала. Это означало, что необходимо увеличить один фактор в заданной геометрической пропорции, чтобы добиться роста объема продукции равными арифметическими количествами. Это в точности соответствует закону земли, позднее открытому Митшерлихом и В. Шпилманом⁴ и поразительно сходному с так называемым законом Вебера—Фехнера. Было бы очень интересно выяснить, являлись ли выводы фон Тюнена просто удачными гипотезами или, как и многое в его работе, они основывались на экспериментах. К несчастью, работа фон Тюнена никогда не оказывала того влияния на развитие экономической теории, какого она заслуживала. Англичане с их всегдашней замкнутостью фактически не знали этой работы. Немцы под влиянием исторической школы, поглощенной собиранием фактов, были очень благосклонны к теории выбора местоположения Тюнена и его защите принципа *ap* как справедливой оплаты, но почти полностью пренебрегли его открытием

³ *Thünen J. H. von. Der isolirte Staat in Beziehung aut Landwirtschaft und Nationalökonomie. Rostock, 1842. T. 2. S. 507–559.*

⁴ *Spillman W. J. The Law of Diminishing Returns. 1924.*

кривой убывающего прироста как ведущего принципа для производства и распределения. Действительно, немецкие ученые, приученные верить в относительность экономических принципов, естественно, отвратили свои взоры от того, что по всем признакам являлось экономическим законом, не зависящим ни от времени, ни от места.

К чести американской экономической теории один из нас, Джон Бейтс Кларк, на собрании нашей ассоциации в 1888 г., 59 лет тому назад, провозгласил то, что в действительности было заново открытым принципом предельной производительности. Возможно, что Кларк, учившийся в Германии, подсознательно попал под влияние фон Тюнена, но, разумеется, он не следовал за ним сознательно, когда заявил:

«Возрастающий объем труда, приложенный к фиксированному количеству средств производства, дает все меньшие и меньшие уровни дохода... Допустим, средствами производства, стоящими 10 000 дол., пользуются 10 человек. Предположим, что каждый человек создает в результате использования этих средств продукции на 3 дол. в день. Теперь увеличим число рабочих до 20, а капитал оставим прежним; в этом случае каждый рабочий создаст продукции меньше прежнего. Дневная продукция составит 3 – X дол. Каждая последующая единица труда, использованная по отношению к фиксированному количеству капитала, производит меньше любой предшествующей... Общая заработная плата стремится быть равной реальной продукции, созданной последним работником, который прибавился к общественной рабочей силе».⁵

«Доходы от капитала подчиняются точно тому же закону, что и доходы от труда; они равны продукту последнего прироста, введенного в сферу производства... Допустим, число используемых рабочих остается фиксированным, а капитал растет и каждый прирост последнего, когда он входит в сферу производства, создает меньше, чем любой из предшествующих».

⁵ Clark J. B. The Possibility of a Scientific Law of Wages // Publications, American Economic Association, 1889. Vol. 4. March. P. 49. На этом же заседании Стюарт Вуд, экономист-бизнесмен, изложил также теорию заработной платы и процента, основанную на теории предельной производительности, и пошел дальше, развив принцип эластичности замещения (Wood S. The Theory of Wages // Ibid. P. 5–35).

щих. Общий закон убывающей доходности является двусторонним». ⁶

В течение следующего десятилетия Кларк дополнил свою теорию в ряде статей, а 1899 г. окончательно сформулировал в книге «Распределение богатства».

Тем временем в 1894 г. чрезвычайно одаренный Филип Уикстид показал в своем путеводном маленьком эссе «Координация законов распределения», что если бы производство характеризовалось однородной линейной функцией первой степени (т. е. если бы при удвоении и утроении всех и каждого фактора производства продукт рос бы в той же пропорции), то при условии получения каждым фактором своего предельного продукта общий продукт поглощался бы оплатой этих факторов, не образуя ни избытка, ни недостатка. Очерк Уикстида переполошил всю математическую голубятню. Эджуорт, который в своей «Математической психике» попытался доказать с помощью цитат из работы Оуэна Мередита «Люсилле», что мужчины должны получать большие доходы, чем женщины, теперь отверг с элегантной иронией теорию, согласно которой производство подчиняется однородной линейной функции. Попытка опровержения, сделанная Парето, была почти чистой софистикой — путем ограничения рынка он пытался доказать, что продукт не будет расти пропорционально факторам. На долю Викселля выпало дать наиболее разумную трактовку этого предмета; он указал, что хотя нельзя применить закон однородной производственной функции ко всему объему выпускаемой продукции в пределах одного завода, тем не менее в условиях совершенной конкуренции каждая фирма будет стремиться довести свой уровень производства продукции до уровня, где не будет преобладать ни возрастающая, ни убывающая отдача, но где вместо этого норма отдачи будет постоянной. ⁷ Поскольку отрасли промышленности были просто совокупностями фирм, а экономика в целом была совокупностью отраслей, было сделано предположение, что линейная функция справедлива для тех участков общества в целом, где происходит рост. В этих условиях вывод

⁶ Clark J. B. The Possibility of a Scientific Law of Wages. P. 53.

⁷ Wicksell K. Lectures on Political Economy. London: Routledge, 1935. Vol. 1. P. 101–133.

Уикстида устанавливал, что оплата предельных продуктов на каждую единицу соответствующих факторов производства точно распределяла продукт.

В этот момент теоретическое обсуждение предельной производительности в основном было признано ошибочным, за исключением разъяснений и уточнений, представленных нашим председателем Карвером и Тейлором.

В ходе последующих десятилетий стали явственно видны две тенденции в экономическом учении. Первая была формой расщепления личности, или научной шизофренией, развившейся на наших факультетах экономики. В классах по экономической теории преподавались принципы чистой предельной производительности, не содержащие и намек на существование несовершенной конкуренции на продуктовом или факторном рынке или на возможность безработицы по другим причинам, кроме уровня заработной платы, превышающего общественную предельную производительность. Эта группа экономистов учила, что труд получал сумму, которую его последняя единица добавляла к общему продукту, умноженную на число работников, а доход на капитал определялся аналогичным образом. В условиях полной занятости для получения трудом его собственного предельного продукта не требовалось ни профсоюзных, ни правительственных акций. Все, что требовалось от нанимателей, это набавлять цену за труд, конкурируя друг с другом, и предполагалось, что данное условие выполняется. Но если правительство или профсоюзы нарушали систему *laissez-faire*, поднимая уровень заработной платы выше социального предела, единственной реакцией могло быть только сокращение числа работающих и создание таким образом безработицы.

Однако в классах, занимавшихся экономикой труда, преподавалась другая доктрина. Здесь предельная продуктивность замалчивалась, а особое внимание уделялось теории Веббов, развитой в «Промышленной демократии». Доказывалось, что давление рыночной конкуренции в пользу снижения цен особенно сильно сказывалось на торговле из-за более высокого уровня накладных расходов и вело к снижению заработной платы и ухудшению условий труда. Профсоюзы и правительственное законодательство, устанавливающие общие правила, могли бы не только защитить рабочих от этой конкуренции, но и поднять общий уровень жизни.

Весьма заманчиво проанализировать различия между этими двумя группами теорий: одна имеет дело с реальной, а другая — с номинальной заработной платой; одна теория предполагает относительное отсутствие, а другая — наличие безработицы; одна исходит из свободной и совершенной конкуренции между нанимателями и между рабочими, другая поглощена борьбой объединений нанимателей и рабочих. Но наша задача иная. Достаточно указать, что обе эти противоречащие друг другу доктрины преподавались в наших университетах без заметных усилий со стороны поборников обеих теорий установить относительную истинность каждой или их совместимость. Это смешение доктрин заходило так далеко, что я знал профессоров, которые, преподавая теорию и экономику труда, внушали чистую доктрину Джона Бейтса Кларка в течение одного часа, а в течение следующего часа преподавали как экономическое евангелие теорию трудовых соглашений Сиднея и Беатрис Веббов!

Действие, оказываемое подобным дуализмом на студентов, было весьма плачевно. Некоторые пожимали плечами и отвергали все экономические учения, ссылаясь на Омара Хайяма, так любимого второкурсниками:

Учению не один мы посвятили год,
Потом других учить пришел и нам черед.
Какие ж выводы из этой всей науки?
Из праха мы пришли, нас ветер унесет.

Другие, подобно хамелеонам, давали диаметрально противоположные ответы на идентичные вопросы в зависимости от того, какой преподаватель их задавал. Каждому кандидату на степень доктора философии мерещился кошмар, когда наступит ужасный час и на своем устном экзамене он встретится с обеими группами преподавателей и должен будет отвечать на вопросы, ответы на которые будут оцениваться как правильные представителями одной школы и как неверные — другими. Такое положение вещей одновременно и смешно и скандально, и до тех пор, пока оно будет продолжаться, остается мало надежды на научный прогресс или даже на психическое здоровье экономистов.

Но, к сожалению, и в рядах самих теоретиков установилось серьезное интеллектуальное неряшество. Будучи убеж-

денными, что кривые предельной производительности факторов имеют отрицательный наклон, они довольствовались тем, что чертили кривые с наклоном вниз и вправо, но даже не пытались определить, каковы же на самом деле были положение и наклон этих кривых. Я несколько дней наблюдал, как опытный преподаватель чертил резко отличающиеся друг от друга кривые предельной производительности труда; одна кривая опускалась очень постепенно, другая под углом 45° , а третья резко падала вниз. Более того, было совершенно очевидно, что преподаватель не понимал, была ли существенная разница между этими кривыми, он также не указывал, чертил ли он график в арифметическом или в двойном логарифмическом масштабе. Действительно, казалось, что наклон кривой определялся частично случайностью, частично прихотью преподавателя, частично зависел от наклона его руки!

Ортодоксальные теоретики могут заявить в свою защиту, что они не располагают статистическими данными, чтобы точно построить производственную функцию, подсчитать эластичность кривых предельной производительности или определить, до какой степени реальное распределение продукта соответствует тому, что можно было бы ожидать от самой производственной функции. Но печальная правда заключается в том, что они прилагали мало усилий, чтобы получить эту информацию, а вместо этого повернулись спиной к индуктивному исследованию и остались схоластами, живущими в башне из слоновой кости.

I. Ранние исследования производственной функции Кобба—Дугласа

Прошлой весной исполнилось 20 лет с тех пор, как я рассчитал для американской обрабатывающей промышленности индексы числа нанятых рабочих по годам, с 1899 по 1922 г., а также индексы объемов основного капитала в обрабатывающей промышленности, выраженных в долларах с приблизительно постоянной покупательной способностью, а затем графически представил это в логарифмическом масштабе вместе с индексом для физического объема производства обрабатывающей промышленности; при этом я заметил, что кривая продукта прочно лежит между обеими кривыми для факторов

производства и имеет тенденцию быть равной приблизительно четверти относительного расстояния между кривой индекса для труда, которая показывает наименьший рост за данный период, и кривой индекса для капитала, показывающей наибольший рост. Так как в то время я читал лекции в Колледже Амхерста, то предложил моему другу Чарльзу В. Коббу попытаться вместе вывести формулу, с помощью которой можно измерить относительное воздействие труда и капитала на продукт за данный период. Мы оба были знакомы с анализом Уикстида, а Кобб, конечно, хорошо знал историю теоремы Эйлера. По его предложению сумма показателей степени была приравнена к единице в нижеследующей формуле:

$$P = bL^k C^{1-k}. \quad (1)$$

В данной формуле нужно было найти величины b и k . Это было сделано методом наименьших квадратов, и оказалось, что величина k равна 0.75. Это почти точно соответствовало нашим ожиданиям, которые мы основывали на относительном расстоянии кривой продукта от кривых обоих факторов. Величина показателя степени капитала, или $1 - k$, была, разумеется, принята равной 0.25. С помощью этих величин мы рассчитали теоретически предполагаемые индексы продукта за каждый год, как если бы они точно соответствовали формуле. Мы установили, что расхождения между реальной и теоретической величиной продукта были невелики, так как только в одном году они составили более 11%, и что, за исключением двух лет, отклонение от разностей было точно таким, какого мы могли ожидать от несовершенной природы индексов капитала и труда. Так как наш индекс капитала измерял количества, имеющиеся в наличии, а не степень их относительного использования, не было сделано допущения для простаивающего в периоды депрессии оборудования, так же как не было учтено и более интенсивное использование капитала в годы процветания. Аналогичным образом наш индекс труда не учитывал ни случаев неполной занятости в трудные для рабочих годы, ни сверхурочной работы в хорошие годы. Следовательно, нужно было ожидать, что реальный продукт (P) превысит теоретический (P') в годы процветания и будет ниже последнего в годы депрессии. Так и было в действительности каждый год, за исключением военных лет — с 1918 по 1919 г.

Поэтому Кобб и я рассматривали эти отклонения как дополнительное доказательство общей значимости формулы для нормальных периодов.

Мы обнаружили другое поразительное доказательство, заключающееся в факте, что в условиях совершенной конкуренции при использовании производственной формулы данного типа мы можем ожидать, что фактор получит в качестве своей доли продукта пропорцию, указанную его показателем степени. Из анализа доходов, выполненного Национальным бюро экономических исследований, мы установили, что доля труда в чистой ценности продукта обрабатывающей промышленности за десятилетие 1909–1918 гг. составила 74.1%, т. е. почти точно соответствовала величине показателя степени для труда.

Кобб и я включили результаты наших исследований в статью, прочитанную перед ассоциацией ровно 20 лет назад.⁸ Мы тогда решили проанализировать еще несколько временных рядов. Кобб рассчитал индексы труда, капитала и продукта в обрабатывающей промышленности Массачусетса за период с 1890 по 1926 г. и нашел, что величина k равна 0.743. Было также установлено, что средняя доля труда в чистой ценности продукта в данном штате за этот период составила 0.74, т. е. фактически была равна величине k .⁹ Аналогичное исследование, проведенное в Чикаго А. Директором для обрабатывающей промышленности Нового Южного Уэльса за период с 1901 по 1927 г., дало величину k 0.65.

Так все и обстояло, когда в 1934 г. появилась моя книга «Теория заработной платы». Три года спустя с помощью Марджори Хандсейкер я резюмировал наш анализ временных рядов, и, проанализировав данные для обрабатывающей промышленности Виктории за период 1907–1927 гг., мы установили, что для нашей формулы величина k равна 0.71.¹⁰ Было установлено, что доля труда в чистом продукте, или W/P , составила 0.61 для данного периода.

⁸ *Cobb C. W., Douglas P. H. A Theory of Production // Amer. Econ. Rev. Suppl. 1928. Vol. 18. March. P. 139–165.*

⁹ *Douglas P. H. The Theory of Wages. New York : Macmillan, 1934. P. 159–166.*

¹⁰ *Handsaker M., Douglas P. H. The Theory of Marginal Productivity as Tested by Data for Manufacturing in Victoria // Quart. Journ. Econ. 1937. Vol. 52. Nov. P. 1–36; 1938. Vol. 53. Febr. P. 215–254.*

Мы ввели затем две важные новые характеристики в наши исследования. Способный молодой американский ученый Дэвид Дюран¹¹ опубликовал в 1937 г. отличный критический обзор и настаивал на необходимости заменить ограниченную функцию (1) на другую, где показатель степени для капитала определяется независимо. Как он справедливо заметил, использование в функции k и $1 - k$ предполагает существование экономического закона, и его исследование должно стать одной из задач науки, а именно необходимо исследовать предположение об истинных постоянных доходах. Если допустить независимое определение степени для капитала, то сумма показателей степени сможет оказаться больше или меньше единицы и покажет тем самым истинную ситуацию: растет ли производство быстрее, медленнее или в том же темпе, что и объем вовлеченных в производство факторов. Мы решили, что следует принять предложение Дюрана и попытаться определить показатели в формуле

$$P = bL^k C^j . \quad (2)$$

Следующим изменением было расширение поля нашего исследования. До тех пор мы имели дело лишь с временными рядами и находили значение показателей степеней из индексов труда, капитала и продукта в пределах данной экономики, где каждый год рассматривался отдельно. Теперь мы определяли влияние изменений натуральных показателей труда и капитала на весь физический продукт, и отсюда мы вывели кривые замедления прироста физической производительности классического типа. Мы решили открыть новое поле для исследования и провести структурный анализ отраслей промышленности для данной экономики в определенные годы. Таким образом, ежегодные статистические данные по обрабатывающей промышленности в британских доминионах (хотя и не сама британская «Перепись производства»), а также десятилетние и пятилетние Переписи обрабатывающей промышленности США до 1921 г. дали агрегированные показатели для многих отраслей промышленности, из которых стало воз-

¹¹ *Durand D.* Some Thoughts on Marginal Productivity with Special Reference to Professor Douglas' Analysis // *Journ. Polit. Econ.* 1937. Vol. 45. Dec. P. 740–758.

возможным вычислить: 1) агрегированные показатели среднего числа занятых (Z), включая рабочих, получающих заработную плату, канцелярских работников и служащих, получающих жалованье, чиновников, членов фирм и работающих собственников; 2) агрегированные показатели основного и оборотного капитала (C), выраженные в долларах; 3) агрегированные показатели чистой добавленной ценности продукта (P) в долларах.

В данном исследовании предполагалось, что межотраслевые различия в чистой ценности продукта зависят от общего числа работающих и от общей величины основного и оборотного капитала, когда каждая отрасль промышленности рассматривается отдельно. Это, совершенно очевидно, уже другая производственная функция, отличающаяся от функции, основанной на временных рядах. Количества используемого труда являются физическими количествами, и, хотя капитал дан в стоимостном выражении, это также по сути приблизительные измерения относительных физических количеств. Однако, поскольку продукт также дан в стоимостном выражении, это является результатом не только изменений прироста общего физического продукта, но также изменений меновой стоимости или относительной цены единицы продукции отрасли. Чистая ценность продукта, производимого в отрасли, будет в таких случаях зависеть не только от физического объема производства, но также и от влияния соответствующих кривых спроса на продукцию. Изменения любой из этих переменных скажутся на общей произведенной меновой ценности.

Разумеется, некоторые критики возразят, что второй тип исследования, поскольку он включает как количества, так и цены, вовсе не измеряет производство и ни в каком смысле не является проверкой истинности теории предельной производительности. Безусловно, это несколько иной тип производственной функции по сравнению с функцией, основанной на количественных показателях. Но теория предельной производительности всегда неявно пользовалась как стоимостными, так и натуральными показателями, поскольку предполагается, что общее количество труда и капитала в каждой из разнообразных отраслей промышленности регулируется принципом, согласно которому во всех отраслях дополнительные рабочие и дополнительные единицы капитала создают равный по цен-

ности продукт. Поэтому при пропорциональном разделении ресурсов в пределах одной экономики принцип замедления прироста ценностной производительности является важной частью экономической теории, и его стоит рассмотреть. Нет никакой причины не считать достойной рассмотрения и разработки производственную функцию, связанную с данной теорией.

Наша работа была прервана войной, но в настоящее время мы выполнили шесть структурных или межотраслевых исследований для американской обрабатывающей промышленности за следующие годы: 1889, 1899, 1904, 1909, 1914 и 1919-й; мы выполнили четыре структурных исследования для Канады за 1923, 1927, 1935 и 1937 гг.; три исследования для Виктории за 1910–1911, 1923–1924, 1927–1928 гг.; одно исследование для Нового Южного Уэльса за 1933–1934 гг.; пять исследований для Австралии за 1912, 1922–1923, 1926–1927, 1934–1935, 1936–1937 гг. Два моих студента, Г. Брайнгер и К. О. Кемпбелл, только что закончили подобное исследование для Квинсленда за 1937–1938 гг., а двое других, Б. Соломон и Н. А. Дейф, завершили исследование для Новой Зеландии за 1926–1927 гг. Таким образом, в целом было проведено 21 исследование с помощью нашей чикагской группы в дополнение к нашим предыдущим четырем временным анализам, а именно для США, для Массачусетса, Нового Южного Уэльса и Виктории. Кроме того, новозеландские экономисты Макс Браун¹² и Дж. В. Уильямс¹³ провели два временных анализа для Новой Зеландии, а последний осуществил также структурный анализ для данной страны, как это сделал Г. В. Г. Брун¹⁴ для Южной Африки. Итак, мы собрали данные по 29 индуктивным исследованиям производственной функции вместо трех, о которых мы докладывали 13 лет тому назад в работе «Теория заработной платы».

¹² См. его неопубликованную диссертацию на степень доктора философии в Кембридже «The Relation Between Capital and Labour in New Zealand».

¹³ *Williams J. W.* Professor Douglas' Production Function // *Econ. Record.* 1945. Vol. 25. P. 55–63.

¹⁴ *Browne G. W. G.* The Production Function for the South African Manufacturing Industry // *South African Journ. Econ.* 1943. Vol. 11. Dec. P. 258–268.

В исследованиях, над которыми мы работали свыше двух последних десятилетий, нам помогала преданная и компетентная группа помощников, и в целом многие десятки тысяч часов были потрачены на работу. Я в большом долгу перед этой группой. Я один в ответе за все ошибки, которые могут содержаться в работе, но все похвалы, которые в будущем могут быть обращены в адрес этой работы, относятся главным образом к моим помощникам.¹⁵

Поскольку эти исследования проводились за многолетний период и была разница между разными странами и между годами в пределах одной страны в отношении основных использованных данных и поскольку мы всегда стремились усовершенствовать наши методы, некоторое несходство неизбежно возникло в трактовке точного содержания использованных категорий и в методах подхода к проблеме. Теперь мы сгладили очень многие из этих различий, и я верю, что, за несколькими исключениями, которые будут отмечены позднее, результаты теперь стали приблизительно сопоставимыми. Надеюсь, что через несколько месяцев они станут полностью сопоставимыми.

II. Основные результаты исследования производственной функции в обрабатывающей промышленности

Мы свели главные результаты этих исследований в три таблицы. В табл. 1 собраны основные результаты для обрабатывающей промышленности США, в табл. 2 представлены аналогичные данные для Австралии, а табл. 3 охватывает резуль-

¹⁵ Конечно, прежде всего я обязан моему главному помощнику в это время — Грейс Ганн, а после нее Марджори Л. Хандсейкер, Патриции Огберн, Мартину Бронфенбреннеру, Эрнесту Олсону и Эстелле Масс. Но мы получили также большую помощь от исследовательских групп, расчетчиков, чертежников, среди которых Иетта Абенд, Хелен Батчер, Джулия Эллиотт Льюис, Оскар Зельтцер, К. Санов, Х. Минский, Б. Наймер, Уильям Л. Слэйтон, Бетти Рос, Донна Аллен, Митчелл Локкс, И. К. Вонг и Маргарет Лабади. Мой коллега Х. Г. Льюис также оказал мне большую помощь своими критическими замечаниями и предложениями. Такую же благодарность выражаю Джону Х. Смитю и Колину Кларку.

таты исследований для трех британских доминионов: Новой Зеландии, Южной Африки и Канады.

Мы можем начать с рассмотрения американских результатов, которые включают анализ четырех временных рядов за период с 1899 по 1922 г. и шесть структурных или межотраслевых исследований для разных лет с 1889 по 1919 г. К сожалению, в «Переписях обрабатывающей промышленности США» после 1919 г. отсутствует статистика капитала, и мы не смогли продолжить анализ американских данных за более поздний период. К счастью, британские доминионы в их превосходных годовых «Переписях производства» продолжали собирать статистические данные об объемах инвестируемых капиталов, что позволило нам продолжить исследования для этих стран в более близкое для нас время.

Четыре временных ряда исследований для США показали несколько отличающиеся друг от друга результаты вследствие разницы, существующей между рядами индексов для труда и капитала. Точная природа этих рядов описана в примечаниях к табл. 1. Считается, что ряды II, III и IV значительно более совершенны по сравнению с первоначальным рядом Кобба—Дугласа, т. е. с рядом I. Выявлено, что ряды II и III, измеряющие показатели в человеко-годах (включая как канцелярских работников, получающих жалованье, так и получателей заработной платы), а также показатели труда в человеко-часах, дают значения показателя степени k 0.78 и 0.73 соответственно. Ряд IV, исключаящий тренды за длительный период из каждого из трех основных временных рядов и выражающий каждое наблюдение как процент от соответствующего тренда, дает значение k , равное 0.63. Значение j изменяется от 0.15 в ряду II до 0.30 в ряду IV. В целом ряд II представляет такой ряд, в котором определение факторов производства наиболее легко сопоставимо с соответствующим определением, данным в структурных или межотраслевых исследованиях, но ряд IV дает возможность избежать опасности, связанной с отклонениями индекса производства в сторону уменьшения, а также элиминирует фактор времени.

Пять из шести межотраслевых анализов дают более низкие значения k , чем временные ряды I—III. Среднее значение k равно 0.63 для шести лет структурного анализа, причем

Таблица 1

Оценки производственной функции американской обрабатывающей промышленности, 1889–1922 гг.

| Годы | N | $P = bL^{\alpha}C^{\beta}$ | | | | | | $P = bL^{\alpha}C^{\beta}$ | |
|----------------------------------|---|----------------------------|------------|------|------------|------|------|----------------------------|------------|
| | | k | σ_k | j | σ_j | k+j | b | k | σ_k |
| Временные ряды | | | | | | | | | |
| 1899–1922 (ряд I) ^a | | 0.81 | ±0.15 | 0.23 | ±0.06 | 1.04 | 0.84 | 0.75 | ±0.04 |
| 1899–1922 (ряд II) ^b | | 0.78 | ±0.14 | 0.15 | ±0.08 | 0.93 | 1.38 | 0.90 | ±0.04 |
| 1899–1922 (ряд III) ^a | | 0.73 | ±0.12 | 0.25 | ±0.05 | 0.98 | 1.12 | 0.76 | ±0.04 |
| 1899–1922 (ряд IV) ^c | | 0.63 | ±0.15 | 0.30 | ±0.05 | 0.93 | 1.35 | 0.69 | ±0.05 |

Структурные или внутриотраслевые исследования, основанные на отраслевых агрегатах^d

| | | | | | | | | | |
|------------------|-----|------|-------|------|-------|------|--------|------|-------|
| 1889 | 363 | 0.51 | ±0.03 | 0.43 | ±0.03 | 0.94 | 58.34 | 0.53 | ±0.03 |
| 1899 | 332 | 0.62 | ±0.02 | 0.33 | ±0.02 | 0.95 | 106.43 | 0.66 | ±0.02 |
| 1904 | 336 | 0.65 | ±0.02 | 0.31 | ±0.02 | 0.96 | 107.40 | 0.68 | ±0.21 |
| 1909 | 258 | 0.63 | ±0.02 | 0.34 | ±0.02 | 0.97 | 90.99 | 0.66 | ±0.02 |
| 1914 | 340 | 0.61 | ±0.03 | 0.37 | ±0.02 | 0.98 | 81.66 | 0.63 | ±0.02 |
| 1919 | 556 | 0.76 | ±0.02 | 0.25 | ±0.02 | 1.01 | 244.21 | 0.75 | ±0.02 |
| Средние значения | | 0.63 | — | 0.34 | — | 0.97 | — | 0.65 | — |

^a В статье «Теория производства» были опубликованы следующие исходные ряды труда, капитала и продукта Кобба—Дугласа: 1) труд (L) — среднее число занятых по найму; сюда не включены служащие, получающие жалованье, чиновники, работающие собственники и т. д.; 2) капитал (C) — стоимость зданий, сооружений, оборудования, инструментов и машин, приведенная к постоянной покупательной способности доллара с ежегодными приростами капиталовложений, деленными на специальный индекс относительной цены средств производства, где оптовым ценам на металлы и металлическую продукцию, на строительные материалы и заработной плате рабочих даны соответствующие веса: 4, 2 и 3; 3) продукт (P) — исходный индекс Дэя для физического производства, опубликованный в «Review of Economic Statistics» (1920. Vol. 2. P. 328–329; 1923. Vol. 6. P. 201). Для более подробного ознакомления следует обратиться к работе Кобба и Дугласа (Cobb C. W., Douglas P. H. A Theory of Production // Amer. Econ. Rev. 1928. Vol. 18. Suppl. March. P. 139–165).

^b Основные данные, использованные в ряду II, отличаются от данных в ряду I следующим: 1) труд теперь включает не только рабочих, но и служащих и канцелярских работников; 2) основным использованным индексом физического производства был индекс Дэя—Томаса, переработанный и рассмотренный в «The Growth of Manufactures, 1899–1923» (Census Mono-

среднее значение j доходит до 0.34. Однако значения показателей k и j для начального и конечного годов с 1889 по 1919 г. существенно отклоняются от своего среднего значения. Для более ранних лет значения k более низкие, а значения j более высокие; в 1919 г. наблюдается обратная тенденция. Значения показателей степени в течение четырех промежуточных лет, т. е. в 1899, 1904, 1909 и 1914 гг., показывают примечательную стабильность по отношению к общему среднему значению; диапазон значений k составляет от 0.61 до 0.65, а значения j находятся в пределах от 0.31 до 0.37.

graph VIII), вместо использованного в ряду I раннего исследования Дэя. Величины для межцензовых лет были интерполированы путем использования ранних рядов Дэя, хотя я построил новый индекс для кожи. См.: *Douglas P. H. The Theory of Wages*. P. 174–176. Индекс Дэя—Томаса дает немного более низкие значения P для конечных лет по сравнению с ранее разработанным индексом.

^в Основная разница, отличающая ряд III от ряда II, в том, что труд определяется как *относительный объем стандартных человеко-часов*, отработанных в разные годы совокупными усилиями наемных рабочих, служащих и канцелярских работников. Этот показатель был получен путем умножения индексов занятости за разные годы на индексы продолжительности стандартной рабочей недели в обрабатывающей промышленности. Данные и методы см.: *Douglas P. H. Real Wages in the United States*. P. 546–547.

^г Основная отличительная черта ряда IV в том, что фактор времени был исключен из исходных данных, но не из логарифмов данных. Это было осуществлено путем подбора трендов к каждому из трех рядов и выражения каждого индекса для данного года в процентах от показателя тренда. Исходные данные идентичны использованным в ряду II.

^а Ряды труда, капитала и продукта в шести межотраслевых исследованиях были приведены к почти полностью сравнимому базису: 1) труд — среднее число рабочих, служащих, чиновников, членов фирм и работающих собственников; 2) капитал — общая величина основного и оборотного капитала; 3) продукт — показатель валового объема продаж минус затраты на сырье, топливо, тепло, энергию и ренту; налоги и страховые взносы; выплаты подрядчикам; ремонт; разное. Не были учтены амортизационные отчисления для основного капитала, за исключением расходов на ремонт. Для ознакомления с ранними исследованиями по четырем из этих лет см.: *Gunn G., Douglas P. H.*: 1) *The Production for American Manufacturing for 1919* // *Amer. Econ. Rev.* 1941. Vol. 31. March. P. 67–80; 2) *The Production Function for American Manufacturing for 1914* // *Journ. Polit. Econ.* 1942. Vol. 50. Aug. P. 595–602; *Bronfenbrenner M., Douglas P. H.* *Cross-Section Studies in Cobb—Douglas Function* // *Ibid.* 1939. Vol. 47. Dec. P. 761–785; *Daly, Olson E., Douglas P. H.* *The Production Function for Manufacturing in the United States in 1904* // *Ibid.* 1943. Vol. 51. Febr. P. 61–65. Более полное описание методов и результатов на 1889 г. будет вскоре опубликовано Эстеллой Масс.

В трех структурных исследованиях значения k и j во много раз превышают соответствующие среднеквадратичные ошибки; величина k в 17–38 раз выше среднеквадратичной ошибки, а величина j — в 12–18 раз.

В целом нас не должен удивлять факт получения более высоких значений k и более низких значений j в наших первых трех временных рядах по сравнению со структурными исследованиями. Мы уже отмечали, что обе функции несколько отличаются друг от друга, и не обязательно следует ожидать идентичных результатов. Кроме того, во временных исследованиях наблюдается тенденция к систематическому занижению индекса производства, благодаря чему он ближе к индексу труда, чем должен бы быть в действительности, что естественно дает излишне высокое значение k . Занижению индекса способствуют два фактора: 1) так как в основе индексов лежат данные о производстве сырья, они не включают рост переработки сырья, что представляет собой явную, хотя и не всеобщую тенденцию в промышленности; 2) практически невозможно достаточно быстро включать данные о новой продукции, производство которой неуклонно растет, или вовремя исключать данные об устаревшей. В результате индексы продукта, в особенности за последние годы конкретного периода, ближе к индексам труда, чем должно бы быть в действительности, а следовательно, значение k оказывается выше, а j ниже своих «истинных» значений.

Этот недостаток отсутствует в структурных или межотраслевых исследованиях, сделанных для какого-либо года в отдельности, и мы, следовательно, можем ожидать более низких значений k и более высоких значений j в этой группе исследований. В действительности так и происходит.

Необходимо отметить, что при элиминировании фактора времени в каждом из трех основных рядов — труда, капитала и продукта, — когда исследуется отклонение от трендов (как в ряду IV), истинное значение k за период с 1899 по 1922 г. сокращается до 0.63. Это равно среднему значению k для шести лет, за которые были произведены межотраслевые исследования.

Следует также отметить, что в трех из четырех временных исследований и в пяти из шести структурных исследований сумма k и j несколько меньше единицы. Хотя это еще и не

доказывает никоим образом реальности действительного уменьшения доходов от вовлечения дополнительных факторов, так как отклонения суммы $k + j$ от единицы лежат в пределах стандартной погрешности, однако же есть легкий намек на подобный эффект. Возможно, что американская обрабатывающая промышленность в этот период превысила оптимальные размеры и что стремление к власти и престижу, свойственное большому бизнесу, могло привести к тому, что фирмы разрастаются до большего размера, чем это оправдывается соображениями наиболее эффективного сочетания факторов производства.

Хотя в выводах необходимо соблюдать надлежащую осторожность, все же, вероятнее всего, долгосрочная норма k за охватываемый период лежит в пределах от 0.63 до 0.64, а соответствующая норма для j составляет около 0.34. Это означает, что в этот период изменение количества труда на 1% (не сопровождающееся каким-либо изменением капитала) должно было изменять в том же направлении объем продукции на 0.63–0.64% и точно так же изменение количества капитала на 1% (не сопровождаемое каким-либо изменением количества труда) должно было изменять в том же направлении объем производства на 0.34%. При увеличении на 1% обоих факторов общий объем производства должен был вырастать на 0.97–0.98%.

Если не принимать во внимание недостоверное предположение об уменьшении доходов от вовлечения дополнительных факторов и считать наиболее вероятную сумму показателей степени равной единице, то в результате увеличения количества труда и капитала на 1% продукция соответственно возрастет на 1%. Увеличение на 1% только количества труда обычно в этот период будет сопровождаться увеличением продукта приблизительно на 2/3%, а увеличение количества одного только капитала на 1% будет, как правило, сопровождаться приблизительно ростом продукции на 1/3%. Пожалуй, это самая точная из доступных нам оценок для данного периода, хотя в ходе дальнейших исследований, может быть, придется немного пересмотреть эти результаты.

Поскольку в таких условиях (т. е. $k + j = 1.0$) эластичность кривых предельной производительности для данного фактора равна обратной величине показателя степени для других фак-

торов, т. е. $e_L = 1/(1-k)$ и $e_C = 1/(1-j)$, то отсюда следует, что приблизительная эластичность кривой нормальной предельной производительности труда за этот период, по-видимому, будет примерно равна 3,0, а капитала — около 1,5.¹⁶

Обратимся теперь к рассмотрению двух временных рядов и девяти структурных исследований, проведенных для Австралии и сведенных в табл. 2. Во временных рядах, сделанных для штата Виктория, величина k составила 0,84, а j — 0,23, в то время как в исследованиях для Нового Южного Уэльса значение k равно 0,78, а j — 0,20. Следует, однако, отметить, что соответствующие стандартные погрешности величин k и j довольно велики и что значения k , согласно формуле (1), несколько отклоняются от оценок, полученных из формулы (2).

Как следовало бы ожидать по указанным выше причинам, значения k в девяти структурных исследованиях для Австралии несколько ниже. Совокупная средняя величина k составила 0,60, а j — 0,37. Следовательно, их средняя сумма равна 0,97. Нужно заметить, что обе формулы дают идентичные результаты, поскольку среднее значение для k по формуле (1) также равно 0,60. Следует также отметить, что значения k

¹⁶ Предельная производительность труда составляет

$$\frac{\partial P}{\partial L} = \frac{k}{L} P = \frac{k}{L} bL^k C^j = MP_L.$$

В этом случае эластичность кривой предельной производительности труда определяется как

$$\eta = \frac{1}{MP_r/L} \cdot \frac{MP_L}{L} = \frac{1}{k(k-1)P/L^2} \cdot \frac{kP/L}{L},$$

следовательно,

$$\eta = \frac{1}{k-1}.$$

Эластичность кривой предельной производительности труда определяется как величина, обратная эластичности этой кривой, или

$$\Phi_L = \frac{1}{\eta} = k-1.$$

превышают свою стандартную погрешность в 8–14 раз, а j — в 3–10 раз.

Результаты пяти исследований для всей Австралии отличаются от результатов, полученных для отдельных штатов; в первом случае значение k несколько ниже, а j несколько выше. Таким образом, для всей Австралии среднее значение k равно 0.55, с разбросом для отдельных лет от 0.49 до 0.64, в то время как в четырех исследованиях по отдельным штатам среднее значение составляет 0.65. С другой стороны, среднее значение j для всего Содружества будет 0.43, что контрастирует с результатом исследований по штатам, где среднее значение j равно 0.20.¹⁷ После того как данная статья была подготовлена, Кейт Кэмпбелл и Джордж Брайнгар в своем исследовании для Квинсленда за 1937–1938 гг. нашли, что значение k равно 0.58, а j — 0.45.¹⁸

Так как сумма показателей степени стремится быть немного меньше единицы, это дает дополнительный аргумент в пользу истинности предположения об уменьшении прироста доходов по мере вовлечения дополнительного объема факторов. Но в данном случае, поскольку разность меньше стандартных погрешностей оценки, мы должны быть осторожны с выводами.

Если мы выберем 0.60 как наиболее вероятную «нормальную» величину k , а 0.37 как соответствующее значение j , это будет означать, что приближенная эластичность кривой предельной производительности в Австралии составит где-то около 2.7 для труда и около 1.7 для капитала.

Третий ряд результатов, который мы должны рассмотреть, составлен для Новой Зеландии, Канады и Южной Африки. Этот ряд представлен в табл. 3. Используя формулы с показателями степени k и $1 - k$, Макс Браун нашел для Новой Зеландии значение 0.51 для k за период с 1915 по 1935 г.,¹⁹ и, когда мы переработали ряды Брауна с помощью формулы (2), мы

¹⁷ Каждое значение величин k и j сравнительно велико по отношению к их стандартным отклонениям.

¹⁸ См. их неопубликованную рукопись «The Production Function for Queensland Manufacturing in 1937–1938». (1947).

¹⁹ Браун опустил военные годы — 1916–1917 и 1917–1918 гг.

Таблица 2

Оценки производственной функции обрабатывающей промышленности Австралии

| N | $P = bL^k C^j$ | | | | | | $P = bL^k C^{-k}$ | | | |
|---|-----------------|------------|------|------------|-------|-------|-------------------|------------|------|-------|
| | k | σ_k | j | σ_j | $k+j$ | b | k | σ_k | | |
| Временные ряды | | | | | | | | | | |
| Виктория ^а | (1907–1929 гг.) | 22 | 0.84 | ±0.34 | 0.23 | ±0.17 | 1.07 | 0.71 | 0.71 | ±0.07 |
| Новый Южный Уэльс ^б | (1901–1927 гг.) | 26 | 0.78 | ±0.12 | 0.20 | ±0.08 | 0.98 | 1.14 | 0.86 | ±0.05 |
| Структурные или внутриотраслевые исследования | | | | | | | | | | |
| Австралия ^в | (1912 г.) | 85 | 0.52 | ±0.05 | 0.47 | ±0.05 | 0.99 | 15.87 | 0.52 | ±0.04 |
| Австралия ^в | (1922–1923 гг.) | 87 | 0.53 | ±0.05 | 0.49 | ±0.05 | 1.02 | 16.49 | 0.52 | ±0.05 |
| Австралия ^в | (1926–1927 гг.) | 85 | 0.59 | ±0.05 | 0.34 | ±0.04 | 0.93 | 77.26 | 0.64 | ±0.05 |
| Австралия ^в | (1934–1935 гг.) | 138 | 0.64 | ±0.04 | 0.36 | ±0.04 | 1.00 | 39.79 | 0.64 | ±0.04 |
| Австралия ^в | (1936–1937 гг.) | 87 | 0.49 | ±0.04 | 0.49 | ±0.04 | 0.98 | 21.57 | 0.50 | ±0.04 |
| Виктория ^г | (1910–1911 гг.) | 34 | 0.74 | ±0.08 | 0.25 | ±0.11 | 0.99 | 42.87 | 0.75 | ±0.08 |
| Виктория ^г | (1923–1924 гг.) | 38 | 0.62 | ±0.08 | 0.31 | ±0.10 | 0.93 | 96.93 | 0.61 | ±0.08 |
| Виктория ^г | (1927–1928 гг.) | 35 | 0.59 | ±0.07 | 0.27 | ±0.09 | 0.86 | 207.49 | 0.60 | ±0.05 |
| Новый Южный Уэльс | (1933–1934 гг.) | 125 | 0.65 | ±0.04 | 0.34 | ±0.03 | 0.99 | 53.70 | 0.66 | ±0.03 |
| Средние значения для всех исследований Содружества и штатов | | — | 0.60 | — | 0.37 | — | 0.97 | — | 0.60 | — |
| Средние значения для исследований только Содружества | | — | 0.55 | — | 0.43 | — | 0.98 | — | 0.56 | — |
| Средние значения для исследований только штатов | | — | 0.65 | — | 0.29 | — | 0.94 | — | 0.66 | — |

^а Индексы труда, капитала и продукта для штата Виктория, на основании которых были вычислены результаты, были составлены следующим образом: 1) труд (L) — среднее число занятых, включая рабочих, служащих, чиновников, работающих собственников; 2) капитал (C) — основной капитал, в долларах, с постоянной покупательной способностью, за исключением цены земли и оборотного капитала; 3) продукт (P) — индекс физического производства с использованием веса величин за 1911 г. См.: *Handaker M., Douglas P. H. The Theory of Marginal Productivity Tested by Data for Manufacturing in Victoria // Quart. Journ. Econ. 1937. Vol. 52. Nov. P. 1–36.*

^б Исследование для Нового Южного Уэльса основано на временных рядах для труда, капитала и продукта, которые фактически идентичны по своему определению соответствующим рядам для Виктории. Индекс капитала отличается от индекса, построенного Директором, тем, что не предусматривает возмещения при различных уровнях цен. Исследования Директора представлены в: *Douglas P. H. The Theory of Wages. P. 167–172.*

^в В структурных исследованиях для всей Австралии основные понятия определены следующим образом. 1. Труд — среднее число рабочих и служащих, но без работающих собственников (кроме 1934–1935 гг.). 2. Капитал — денежная оценка сооружений, машин и оборудования, зданий и земли, исключая оборотный капитал. Исключение оборотного капитала составляет основное различие между данными рядами и определением общего используемого капитала в случае структурных исследований для США и Канады. Мы попытаемся пересмотреть величины австралийского капитала, с тем чтобы включить оборотный капитал, но это будет трудно. 3. Продукт — стоимость, добавленная производством. Для всех лет, кроме 1934–1935 гг., P определялось как валовой объем продаж минус затраты на материалы, топливо и освещение, обновление оборудования и ремонт основных средств производства. В материалах за 1934–1935 гг. были учтены затраты на страхование от пожара и на компенсации рабочим, а также амортизационные платежи для различных типов средств производства, основанные на подсчетах норм амортизации в «Commonwealth Bureau of Census and Statistics» (Bull. № 29). Подробности см.: *Gunn G., Douglas P. H. Production Function for Australian Manufacturing // Quart. Journ. Econ. 1941. Vol. 56. Nov. P. 108–129.*

^г Определения основных понятий в исследованиях для отдельных австралийских штатов в основном сходны с определениями, данными для Содружества, за исключением того, что: 1) работающие собственники были включены в труд; 2) оценка земли была вычтена из величины капитала; 3) из величины валового продукта были вычтены: (а) налоговые платежи (местные, штатов и федеральные), (б) платежи по страхованию от пожара и компенсации рабочим, (в) начисления на амортизацию построек, основных средств производства и оборудования. Эти же методы использовались для всего Содружества в исследованиях за 1934–1935 гг. См.: *Gunn G., Douglas P. H. Further Measurements of Marginal Productivity // Quart. Journ. Econ. 1940. Vol. 54. May. P. 399–428.*

Таблица 3

Оценки производственной функции обрабатывающей промышленности Новой Зеландии, Канады и Южной Африки

| | N | $P = bL^k C^j$ | | | | | | $P = bL^k C^j$ | |
|---|-----|----------------|------------|------|------------|-------|-------|----------------|------------|
| | | k | σ_k | j | σ_j | $k+j$ | b | k | σ_k |
| Временные исследования | | | | | | | | | |
| Новая Зеландия ^а (1915–1916 гг.) | 18 | 0.42 | ±0.11 | 0.49 | ±0.03 | 0.91 | 2.03 | 0.51 | ±0.03 |
| (1918–1935 гг.) | | | | | | | | | |
| Новая Зеландия ^б (1923–1940 гг.) | 18 | — | — | — | — | — | — | 0.54 | ±0.02 |
| Структурные или внутриотраслевые исследования | | | | | | | | | |
| Южная Африка ^в (1937–1938 гг.) | 17 | 0.66 | ±0.08 | 0.32 | ±0.08 | 0.98 | 54.48 | — | — |
| Южная Африка ^г (1937–1938 гг.) | 85 | 0.65 | — | 0.37 | ±0.08 | 1.02 | 55.25 | — | — |
| Канада ^д (1923 г.) | 167 | 0.48 | ±0.04 | 0.48 | ±0.04 | 0.96 | 48.53 | 0.52 | ±0.04 |
| Канада ^д (1927 г.) | 163 | 0.46 | ±0.04 | 0.52 | ±0.04 | 0.98 | 33.04 | 0.48 | ±0.04 |
| Канада ^д (1935 г.) | 165 | 0.50 | ±0.04 | 0.52 | ±0.04 | 1.02 | 22.23 | 0.48 | ±0.04 |
| Канада ^д (1937 г.) | 164 | 0.43 | ±0.04 | 0.58 | ±0.04 | 1.01 | 15.42 | 0.42 | ±0.04 |
| Новая Зеландия ^е (1938–1939 гг.) | 61 | 0.46 | — | 0.51 | — | 0.97 | 0.73 | — | — |

^а Макс Браун в своем исследовании «Соотношения между капиталом и трудом в Новой Зеландии» (см. прим. 12) определил продукт как общую денежную стоимость производства, деленную на индекс цены товаров местного производства. Его индекс труда представлял сумму отработанных *человеко-часов*, т. е. число работающих, умноженное на продолжительность стандартной рабочей недели, плюс или минус часы сверхурочной работы или неполный рабочий день, от которого страдают рабочие в разные годы. Индекс капитала выражал ценность зданий, сооружений и оборудования (т. е. основной капитал) с ежегодными приростами капиталовложений, дефлированными на индекс цен капитальных благ. Мы привели в соответствие с данными Брауна формулу (2), а также формулу (1), первоначально используемую Брауном.

⁶ Уильямс подсчитал эти индексы следующим образом: 1) продукт (P) — стоимость, добавленная обработкой (т. е. валовая стоимость продукции минус затраты на материалы, топливо и энергию), деленная на индекс цен на товары местного производства; 2) капитал (C) — первоначальная цена (1919–1920 гг.) земли, построек, оборудования и основных средств производства минус амортизационные платежи за каждый год и плюс денежная оценка ежегодного прироста капитала, скорректированная на изменение индекса цен на здания и сооружения; 3) труд (L) — число работающих. См.: *Williams J. W. Professor Douglas' Production Function // Econ. Record. 1945. Vol. 25. P. 55–63.*

^в Браун определил понятия продукта, труда и капитала следующим образом: 1) продукт — чистая стоимость, добавленная обработкой, или величина валового продукта минус затраты на материалы, топливо, освещение и энергию; 2) труд — среднее число работающих, включая рабочих, служащих, управляющих, счетных работников, работающих собственников и людей, регулярно нанимаемых в домах собственников; 3) капитал — денежная цена земли, сооружений, оборудования, машин и инструментов (т. е. только *основной* капитал, исключая оборотный). См.: *Browne G. W. G. The Production Function for South African Manufacturing Industry // South African Journ. Econ. 1943. Vol. 11. Dec. P. 259.*

^г Это исследование отличалось от предыдущего тем, что оно основывалось на более детальной классификации отраслей промышленности, разделило белых и черных работников и рассматривало каждую группу как отдельный фактор производства. Данное значение k есть сумма значений k для труда белых (0.45) и туземного населения (0.20). См.: *Browne G. W. G. The Poduction Function... P. 260–261.* Значение s_k нельзя вывести путем сложения значений s_k показателей степени для туземных и белых работников.

^д В данном случае использовались следующие статистические ряды. 1. Труд — среднее число нанятых рабочих, служащих и т. д. 2. Капитал — общий, используемый капитал, т. е. основной капитал в виде земли, зданий, сооружений, оборудования, машин и инструментов, плюс оборотный капитал, включая материалы, незавершенные и складированные изделия. Благодаря включению оборотного капитала результаты становятся сопоставимыми с результатами структурных исследований для США, но это делает их отличными от рядов, использованных для Австралии, Новой Зеландии и Южной Африки. 3. Продукт — валовой объем продаж минус затраты на материалы, топливо, электричество и т. д. См.: *Daly P., Ogburn P., Douglas P. H. The Production Function for Canadian Manufactures // Journ. Amer. Stat. Assoc. 1943. Vol. 38. P. 178–186.*

^е Уильямс определил понятия труда, капитала, продукта следующим образом: 1) труд — число нанятых работников; 2) капитал — стоимость земли, сооружений, оборудования и машин, т. е. *основной* капитал; 3) продукт — валовой объем продаж продукции минус затраты на материалы, топливо и энергию. См.: *Williams J. W. Professor Douglas' Production Function. P. 59.*

получили значения 0.42 для k и 0.49 для j . Интересно, что в единственном структурном анализе, сделанном для Новой Зеландии, а именно Уильямсом за 1938–1939 гг., k равно 0.46, а j — 0.51.²⁰ В четырех исследованиях для Канады, которые мы сделали для так называемых «нормальных» лет, значения k лежат в пределах от 0.43 до 0.50, а среднее значение равно 0.47; значения j заключены в пределах от 0.48 до 0.58, а среднее значение немного выше 0.52. В данных результатах наблюдается большая степень стабильности; это, по-видимому, означает, что эластичность кривой предельной производительности труда в данной стране немного ниже 2.0 для изучаемых лет, а соответствующая величина для капитала немного выше данной цифры.

Одно из наиболее интересных исследований было проведено Г. В. Г. Брауном для Южной Африки за 1937–1938 гг. Взяв 17 основных групп промышленности и рассматривая весь труд как однородный, Браун нашел значение k , равное 0.66, а j — 0.32. Когда он сделал труд черных и белых отдельными факторами производства и разбил производство на 85 отраслей, сумма двух показателей степени для труда составила 0.65. Поскольку мы не можем слишком полагаться только на одно исследование, немалый интерес представляет тот факт, что его результаты были, по существу, такими же, как и те, что мы получили в среднем для США за период 1889–1919 гг., и не далеки от результатов для Австралии. Это эквивалентно эластичности, приблизительно равной 3.0 для кривой предельной производительности труда и 1.5 для кривой предельной производительности капитала.

Если попытаться подытожить наши результаты, мы найдем относительно близкое согласие между значениями k и j , полученными на основании структурных исследований для США, Австралии и Южной Африки. Но мы находим также и различия в значениях k и j : 1) в результатах для Канады и Новой Зеландии с одной стороны, и США — с другой, причем первые имеют более низкие значения k и более высокие значения j по сравнению с результатами для США; 2) между результатами для разных лет в пределах одной и

²⁰ В структурном анализе, выполненном для Новой Зеландии за 1926–1927 гг., значение k составляет 0.48, а j равно 0.53.

той же страны. Этого и следовало ожидать, на что я указывал давно в одном из разделов моей книги «Теория заработной платы».²¹

Но за всеми этими различиями за исследуемые периоды виден общий стержень стабильности в пределах каждой страны. Существующие различия в показателях степени могут иметь причиной различия в технике, относительном значении данной отрасли промышленности и различие соотношения между трудом и капиталом.²²

Будем считать, что результаты в целом являются убедительными. Если бы они были чисто случайными, как утверждают некоторые, то они дали бы результаты с бóльшим раз-

²¹ Douglas P. H. The Theory of Wages. P. 203–204.

²² Экономическое и статистическое значение величины b заслуживает рассмотрения.

А. В четырех временных рядах для США значения величины b по формуле (1) близки к единице. Для США значения одинаковы для каждого из четырех рядов — 1.01. Для штата Виктория значение величины b составляло 0.97, а для Нового Южного Уэльса — 1.02. Во всех этих случаях значение b означает координату пересечения с функциональной плоскостью теоретического продукта, двигающейся вверх или вниз при небольшом отклонении величины b от единицы. Во временных рядах мы, конечно, имеем дело с индексами, которые указывают на относительные изменения, а не с абсолютными величинами.

Б. По формуле (2) b отклоняется от единицы из-за большей степени свободы для показателя степени капитала.

Ниже приведены значения b для США:

$$\begin{array}{ll} \text{ряд I} & \text{— } 0.84, & \text{ряд III} & \text{— } 1.12, \\ \text{ряд II} & \text{— } 1.38, & \text{ряд IV} & \text{— } 1.35. \end{array}$$

Для штата Виктория (Австралия) b равно 0.71, а для Нового Южного Уэльса оно составляет 0.97.

В. В структурных или межотраслевых исследованиях b все еще выражает координату пересечения, но это также и коэффициент преобразования, который переводит число занятых работников и долларовую оценку инвестиций в долларовую оценку чистого продукта. Как и в случае временных рядов, основанных на индексах, b обычно выше по формуле (2), когда значения j определяются независимо, чем по формуле (1). Величина b , как правило, изменяется прямо пропорционально изменениям общего уровня цен; она обычно выше в годы, когда уровень цен выше, и наоборот. Имеются,

бросом. Тот факт, что на основании достаточно широких исследований наблюдается значительная степень однородности и что сумма показателей степени близка к единице, позволяет ясно предполагать, что существуют законы производства, которые могут быть аппроксимированы путем индуктивных исследований, и мы по меньшей мере приближаемся к ним.

однако, случайные исключения из этого правила. Эти тенденции показаны ниже для США:

| Год | Значения величины b | |
|------|-----------------------|-------------|
| | формула (1) | формула (2) |
| 1889 | 28.58 | 58.34 |
| 1899 | 69.66 | 106.43 |
| 1904 | 79.62 | 120.23 |
| 1909 | 98.63 | 90.99 |
| 1914 | 66.22 | 81.66 |
| 1919 | 258.82 | 244.21 |

Для Австралийской Федерации соответствующие значения следующие:

| Годы | Значения величины b | |
|-----------|-----------------------|-------------|
| | формула (1) | формула (2) |
| 1912 | 14.79 | 15.87 |
| 1922–1923 | 19.72 | 16.49 |
| 1926–1927 | 41.50 | 77.26 |
| 1934–1935 | 37.15 | 39.79 |
| 1936–1937 | 17.99 | 21.57 |

Следует помнить, что австралийские цены и стоимости выражены в фунтах стерлингов.

Значения для Канады:

| Год | Значения величины b | |
|------|-----------------------|-------------|
| | формула (1) | формула (2) |
| 1923 | 38.55 | 48.53 |
| 1927 | 28.51 | 33.04 |
| 1935 | 24.38 | 22.23 |
| 1937 | 16.48 | 15.42 |

Я рассчитываю дать более полную трактовку значения величины b в уравнениях регрессии в книге, касающейся теории производства. Надеюсь вскоре ее опубликовать совместно с Грейс Ганн.

Стоит отметить и то, что мы получили несколько отрицательных результатов. Одной из остающихся трудностей за последние месяцы были временные ряды для Массачусетса. Мы попытались улучшить результаты Кобба, касающиеся капитала и продукта, но в итоге чем тщательнее мы очищали первоначальные ряды, тем бессмысленнее делались результаты. Мы продолжаем работать над этой проблемой, но в настоящее время свет еще не виден. Во-вторых, смущает то, что стоит обрубить крайние годы наших временных периодов — и мы значительно изменяем результаты. Мы наблюдали этот факт ранее в работе Уильямса по Новой Зеландии, но парадокс проявился особенно явно, когда мы исключили военные годы, с 1916-го и далее, в наших временных рядах для США. В итоге мы предприняли различные межтерриториальные исследования, где каждый штат являлся отдельным объектом наблюдения. Мы лично не имели успеха в данной попытке. Наиболее смелое исследование этого типа было проделано моим другом и бывшим сотрудником Эрнестом Олсоном и будет представлено позднее. Я не хочу предвосхищать результаты его доклада, но считаю нужным сказать, что Олсон смог составить формулу, которая дает выражение для различий между *реальными* национальными доходами разных стран в виде математической функции: 1) всей используемой энергии, 2) численности работающего населения, 3) количества домашнего скота, приведенного к сравнимым единицам, и 4) количества земли; он вывел показатели степени, которые характеризуют сравнительное значение каждого из приведенных выше факторов. Осталось еще много сделать в этом направлении и решить сложные головоломки, но сравнительный успех Олсона дает нам некоторую надежду, что, используя этот третий метод для вывода законов производства, мы не стоим перед совершенно глухой стеной.

В заключение я хотел бы указать, что в исследованиях по США вследствие отсутствия данных о капитале мы были вынуждены остановиться на 1922 г. в разработке временных рядов и на 1919 г. в структурных исследованиях. Мы были не в состоянии охватить весьма озадачивающий период с 1920 по 1940 г. По двум причинам я сомневаюсь, что мы сможем вывести удовлетворительную производственную функцию для США за этот период: несмотря на превосходную работу Нацио-

нального бюро экономических исследований, нам все еще не хватает адекватных данных за этот период об имеющемся капитале и существуют десятилетние колебания степени использования имеющегося капитала. В 1920-е гг. капитал использовался полностью, но в 1930-е гг. большая доля оборудования бездействовала. Изменения степени использования имеющегося капитала создали ряд трудностей внутри обычных деловых циклов, преобладавших между 1899 и 1919 гг., когда каждая из четырех фаз цикла не длилась более одного года или двух лет. Но период между двумя войнами был совершенно необычным: от высокого уровня процветания в 1922 г. до упадка в 1929 г., и мы еще не полностью оправились от упадка к 1941 г. Именно эта основная трудность помешала одному из моих студентов, Леонарду Фелзенталю, составить удовлетворительную производственную функцию для Германии в период между войнами. Я буду ждать с благожелательным интересом статью на эту тему, которую завтра представит Бертон Уолл.

III. Производственная функция, основанная на средних данных по заводам, а не на агрегированных отраслевых показателях

Индуктивные величины, которые до сих пор разрабатывались в структурных или межотраслевых исследованиях, основывались на совокупности отраслевых данных, включающих общее число работающих, общую величину капитала и объем чистой продукции отрасли. Этот метод несколько смущает тех, кто привык в своем рассуждении *a priori* начинать с теории производства для отдельной фирмы, а затем переходить к модели для отдельной отрасли промышленности, но кто робеет перед созданием теории производства для экономики в целом или для обрабатывающего сектора этой экономики. Подобные теоретики, возможно, считают, что мы начали не с того конца, что нам следовало бы начать скорее с отдельных фирм, а не с обрабатывающего сектора экономики в целом и что нам следовало бы рассмотреть производственную функцию в пределах этих фирм, а не работать с отраслевыми и совокупными функциями.

Имеется два ответа на подобную позицию. Во-первых, я действительно был бы очень рад начать с изучения отдельных

фирм, если бы в моем распоряжении были необходимые данные. Но статистические данные об изменении количества труда и капитала, используемых за какой-либо период отдельными фирмами, и об объеме выпускаемой ими продукции являются наиболее тщательно охраняемыми секретами бизнеса. Мне не хочется верить, что мы должны прекратить все наши исследования до тех пор, пока не появятся все эти данные для множества фирм.

Во-вторых, я лично не вижу причины, почему мы не можем подойти к данной проблеме с другого конца и изучать макрокосмос так же, как и микрокосмос. Никто, например, в физической науке не предложил бы перестать пользоваться телескопом, поскольку микроскоп выдал нам еще не все ее секреты. Следовательно, почему бы нам не изучать экономику в целом, и одновременно рассуждать относительно отдельных фирм, тем более что знание экономики в целом бросает довольно яркий свет на проблемы последних?

Однако мы все должны приветствовать блестящее исследование производственной функции для отдельных фирм, которое вскоре будет опубликовано моим другом и коллегой Уильямом Х. Николлсом для завода расфасовки мяса.²³ Более того, если бы нам удалось получить цифры для отдельных фирм и предприятий *в пределах* отдельных отраслей промышленности за определенный год, то мы смогли бы разработать производственные функции для каждой из основных отраслей промышленности, где каждая фирма служила бы объектом наблюдения. Но перепись всегда была обязана скрывать названия фирм, подающих данные для переписи, и могла публиковать только общие данные для отраслей промышленности и географических пунктов. Этот факт мешает нам в настоящее время предпринять подобные исследования, хотя весьма возможно, что или само Бюро переписей, или ассоциации предпринимателей могли бы провести эти исследования, если бы они были убеждены в их ценности. Однако в настоящее время сделать это невозможно.

По моему мнению, в настоящее время мы вынуждены работать в основном с агрегированными отраслевыми показате-

²³ *Nicholls W. H. Labour Productivity Functions in Meat Packing. Chicago : Chicago University Press, 1948.*

лями. Но есть одно важное уточнение, которое мы можем и должны ввести. Мы должны разделить общее число работающих, общий объем капитала и общую чистую стоимость продукта в разных отраслях промышленности на число предприятий в конкретной отрасли. Это даст нам средние данные по заводам для отраслей, а не агрегированные отраслевые данные индивидуальных наблюдений,²⁴ и отсюда мы сможем вывести другой вариант производственной функции.

Мы произвели такие исследования для каждого из шести лет, по которым были данные по американской обрабатывающей промышленности, и для двух лет — по австралийской промышленности.

Таким образом, хотя с помощью двух методов мы получили почти аналогичные результаты в исследованиях для Австралии, в случае США ясно видны различия. За каждый год значение величины k в наших исследованиях для США было существенно меньше при использовании метода средних данных по заводам, чем при использовании метода агрегированных отраслевых показателей. Величина разности лежала в пределах от 5 до 6 пунктов для 1904 и 1909 гг. и до 15 пунктов для 1889 г. С другой стороны, значения величины j были всегда выше при использовании метода средних данных по предприятиям, чем при использовании метода агрегированных отраслевых показателей, но разность между данными была значительно меньше.

В результате совместные значения $k + j$ меньше на 3–8 пунктов при исследовании на основе средних данных по предприятиям, чем при использовании агрегированных отраслевых показателей. Действительно, среднее значение составляет только 0.92. Это дает безошибочное указание на уменьшение реальной отдачи дополнительных факторов в той мере, в какой это касается размеров отдельных предприятий. Хотя для развития и разъяснения такой точки зрения требуется произвести значительно больше исследований, предполагается весьма возможным, что американские предприятия в течение этого периода развивались на практике за пределами максимальной

²⁴ Это не совсем то же самое, что так называемая репрезентативная фирма, поскольку многие фирмы эксплуатируют несколько предприятий.

производительности. Можно ли рассматривать разность между соответствующими значениями $k + j$ как коэффициент управленческой мании величия, решать психиатрам.²⁵

Заключение

Проработав над этой проблемой почти 20 лет, я думаю, что отдаю себе отчет в имеющихся трудностях. В нескольких случаях метод, очевидно, терпит неудачу, а в других были получены несовместимые результаты. Однако я считаю оправданными следующие выводы.

1. В пределах одной страны за исследуемые периоды наблюдается значительная и действительно поразительная степень согласия значений величин k и j , которые мы получаем за разные годы.

2. Наблюдается также удивительная степень согласия между результатами, полученными для США, Австралии и Южной Африки.

3. Трудно поверить, что эти результаты могут быть чисто случайными, как утверждали некоторые критики.²⁶ Временные исследования за период между двумя великими войнами представляют трудность.

4. Отклонения реальных или наблюдаемых значений от значений, которые теоретически должны преобладать в соответствии с формулой, невелики и немного меньше, чем мы могли бы ожидать в результате случайного распределения погрешностей выборки и измерения. Общее число наблюдений — свыше 3500 — достаточно велико, так что если бы результаты были чисто случайными, то мы не получили бы такой степени согласования.

²⁵ Если это проблема психиатрии, то мы можем найти утешение в том факте, что болезнь, очевидно, была менее острой в 1919-м, чем в 1889 г.

²⁶ Было бы интересно исследовать математическую вероятность того, что эти результаты чисто случайны. Я думаю, что такой результат будет один на много миллионов. Как писал Бертран Рассел, теоретически возможно, что все книги Британского музея были написаны обезьянами, колотящими наудачу по пишущей машинке. Но нам известно, что это не так!

5. Примеры значительных отклонений реальных величин от теоретических в большинстве случаев могут быть объяснены следующими причинами: а) несовершенной конкуренцией и увеличением спроса в случае плюсовых отклонений; б) сокращением спроса, низкой оплатой труда и, возможно, «чрезмерной» конкуренцией в случае минусовых отклонений. Если бы было можно устранить эти осложнения, то совпадение между реальным и теоретическим продуктом было бы большим.

6. В целом наблюдается почти точное совпадение реальной доли, полученной трудом, и долей, которую мы могли бы теоретически ожидать согласно теории предельной производительности.

В заключение я хотел бы снова подчеркнуть, что осталось проделать еще большую работу по данной теме и что всей жизни было бы недостаточно для решения всех проблем, возникающих в ходе работы. Было бы слишком смело надеяться, что в последующие 20 лет мы увидим дальнейший прогресс в данном направлении и что если старшее поколение находит невозможным продолжать подобные исследования, то более молодые экономисты воспримут это направление исследований как вызов их изобретательности и способностям.²⁷ Меня всегда поражала старая индийская пословица: «Не дверь, а только маленькое окно открывается в большой мир». Поскольку это поразительно подходит к исследованиям, которые я попытался провести, то на этой ноте я и заканчиваю.

²⁷ Совершенно необходимо провести следующие исследования: 1) вывести производственную функцию для каждого года за длительный период, скажем за 1910–1940 гг., для Австралии, Новой Зеландии и Канады; 2) провести изучение производственной функции для большого числа отдельных фирм и в пределах определенных отраслей промышленности и связать теорию, полученную для фирмы и отрасли промышленности, с теорией для всей экономики; 3) проводить дальнейшие исследования в направлении, заданном Олсоном в межпространственных вариациях реального дохода и факторах, влияющих на доходы; 4) вывести производственную функцию для сельского хозяйства, горной промышленности и коммунального строительства. Чтобы произвести наши дальнейшие анализы в более крупных странах, очень желательно собрать статистику об объемах капитала в Великобритании, Швеции и США.