Современные неоклассические модели экономического роста строятся на базе производственной функции и основаны на предпосылках полной занятости, гибкости цен на всех рынках, а также полной взаимозаменяемости факторов производства. Попытки исследовать, в какой степени качество факторов производства (их производительность) и различные пропорции в их сочетании воздействуют на экономический рост, привели к созданию модели производственной функции Кобба- Дугласа. Рассмотрим эту модель подробнее.

В работе перед нами стоит задача оценить межрегиональную модель «экономического роста» на основе агрегированной производственной функции Кобба-Дугласа, расширенную на технический прогресс:

где

𝑌𝑖 – общее количество произведенного конечного товара в регионе i в 2002 году;

𝐴 – технологический коэффициент;

𝐾𝑖 – количество капитала в регионе i в 2002 году;

𝐿𝑖 – суммарная занятость в регионе i в 2002 году.

*Ni* – суммарные затраты на развитие НТП в регионе i в 2002 году.

Для удобного нахождения оценок будем использовать линейную в логарифмах модель:

Выдвинем следующие гипотезы, чтобы проверить, вносит ли НТП какой-либо вклад в производство региона:

В качестве показателей будем использовать следующие статистические данные (все показатели взяты в i регионе в 2002 году):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Переменная | Тип | Показатель | Единица измерения |
| 𝑌𝑖 | Зависимая переменная | Валовой региональный продукт | млн.р |
| 𝐾𝑖 | Регрессор | Стоимость основных фондов на конец года по полной учетной стоимости | млн.р |
| 𝐿𝑖 | Регрессор | Среднегодовая численность занятых в экономике | тыс. чел |
| Ni | Регрессор | Внутренние затраты на исследования и разработки | тыс. р |
| 𝐴 | Свободный член |  |  |

**Валовой региональный продукт**(ВРП) — это стоимость всех товаров и услуг, которые произвели в конкретном регионе. Очень похоже на валовой внутренний продукт, но если сложить ВРП всех регионов России, то в сумме не получится ВВП страны. Это связано с тем, что некоторые отрасли сложно полностью отнести к конкретному региону, например оборонную промышленность или банковское дело.

К основным производственным фондам относят: здания, сооружения, машины, оборудование и.т.д. Это и является тем, что мы привыкли называть «капиталом». Под полной учетной стоимостью основных фондов в статистике понимается их первоначальная стоимость, измененная в ходе достройки, модернизации, дооборудования, реконструкции и частичной ликвидации, а также переоценки и обесценения активов.

Данные о среднегодовой численности занятых в экономике формируются по основной работе гражданского населения один раз в год при составлении баланса трудовых ресурсов на основе интеграции нескольких источников информации: сведений статистической отчетности организаций, материалов выборочного обследования рабочей силы, данных выборочных обследований индивидуальных предпринимателей, данных органов исполнительной власти. В среднегодовую численность занятых включаются работающие иностранные граждане, как постоянно проживающие, так и временно находящиеся на территории Российской Федерации. Не включаются лица, занятые в домашнем хозяйстве производством товаров и услуг для собственного потребления.

Внутренние затраты на исследования и разработки - выраженные в денежной форме фактические затраты на выполнение исследований и разработок на территории региона (включая финансируемые из-за рубежа, но исключая выплаты, сделанные за рубежом). Их оценка базируется на статистическом учете затрат на выполнение исследований и разработок собственными силами организаций в течение отчетного года независимо от источника финансирования.

Рассмотрим исходные данные:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Исслед, тыс. р | ВРП, млн. р | СОФ, млн. р | СЧЗ, тыс. чел |
| СРЕДНЕЕ | 1687804,938 | 116870,6964 | 332833,2892 | 795,1566265 |
| МЕДИАНА | 293384,5 | 53983,3 | 214329 | 601,1 |
| ДИСПЕРСИЯ | 3,15364E+13 | 58267729540 | 2,21871E+11 | 651857,2074 |
| МИН | 1950 | 1554,8 | 2809 | 10,2 |
| МАКС | 46034452 | 1975648,6 | 3416427 | 5832,4 |
| ПЕРВЫЙ КВАРТИЛЬ | 104236,5 | 28672,4 | 111122 | 326,4 |
| ТРЕТИЙ КВАРТИЛЬ | 1265496,75 | 104246,2 | 386680 | 1091,8 |
| МЕЖКВАРТИЛЬНЫЙ РАЗМАХ | 1161260,25 | 75573,8 | 275558 | 765,4 |

Анализ статистических данных показал, что средний валовый региональный продукт по всем регионам РФ составил 116870,6964 млн рублей, при этом средняя стоимость основных фондов составила 332833,2892 млн рублей, что почти в три раза превышает производство, это уже говорит нам о том, что степень, с которой капитал вносит вклад в оцениваемую функцию будет меньше 1. Затраты на исследования в среднем по всем регионам оказались равными 1687804,938 тысяч рублей, в то же время в половине регионов они не превышают всего лишь 293384,5 тысяч рублей. Значимой также является разница между минимальным и максимальным значением среднегодовой численности занятых по регионам. С помощью межквартильного размаха мы также проанализировали разницу внутри 50% «средних» регионов, откинув 25% регионов с наибольшими и 25% регионов с наименьшими значениями показателей, данные показали большие расхождения в выборке, что говорит о разнообразии ситуаций в регионах.

Для построения модели мы прологорифмировали данные и получили следующие, интересующие нас, значения:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ln(N) | Ln(Y) | Ln(K) | Ln(L) |
| среднее | 5,821608586 | 11,09245253 | 12,31579333 | -0,491339294 |
| медиана | 5,714745494 | 11,09367122 | 12,329471 | -0,495937011 |
| минимум | 2,085796307 | 9,145364422 | 9,557399229 | -3,432688049 |
| максимум | 9,578621928 | 12,81365758 | 14,05999281 | 0,914048219 |
| 1 квартиль | 4,705668364 | 10,60096924 | 11,83871063 | -0,880321717 |
| 3 квартиль | 7,13814824 | 11,59585018 | 12,87117499 | 0,089884292 |
| размах | 2,432479877 | 0,994880945 | 1,032464361 | 0,970206009 |
| дисперсия | 2,666186079 | 0,709395847 | 0,656535219 | 0,605061218 |
| нижняя граница | 1,056948548 | 9,108647818 | 10,29001409 | -2,33563073 |
| верхняя граница | 10,78686806 | 13,0881716 | 14,41987153 | 1,545193305 |

Учитывая разнообразие данных по регионам, мы вычислили нижнюю и верхнюю границу, удовлетворяющих нас данных, и отбросили выбросы, в их числе оказались следующие регионы:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| г. Москва | 10,73714535 | 14,49640731 | 14,62906488 | 1,763428579 |
| Республика Ингушетия (1990 г. - включая Чеченскую Республику) | 0,667829373 | 8,217276581 | 9,151121012 | -2,675099101 |
| Тюменская область | 7,436487616 | 13,77514898 | 15,04410583 | 0,603824043 |
| Республика Адыгея | 2,477798111 | 9,025984748 | 10,82609827 | -1,854699269 |
| Республика Алтай | 2,002290482 | 8,736569656 | 9,784028112 | -2,507152259 |
| Республика Тыва | 3,432469925 | 8,812664846 | 9,679343501 | -2,294616923 |
| Еврейская автономная область | 1,965152395 | 8,816882883 | 10,50136205 | -2,579656986 |
| Эвенкийский автономный округ | - | 7,349102199 | 7,940583827 | -4,585367559 |

В список попали регионы, чей ВРП превышает стоимость производства 75% регионов более чем на размах 50% средних регионов, умноженный на 1,5. А также регионы, чей ВРП оказался ниже, чем у 25% с наименьшим производством за вычетом размаха, умноженного на 1,5.

После устранения выбросов мы получили следующие диаграммы рассеяния:

…..

В данной работе мы поставили перед собой следующую цель: проверить, вносит ли технический прогресс свой вклад в модель экономического роста. Соответственно, интересующим нас показателем в работе являлся вклад в исследования и разработки, но оценка коэффициента, с которым этот показатель входит в модель, могла оказаться смещенной по следующим причинам:

* пропущенные переменные,
* неправильная спецификация функциональной формы регрессии,
* неточное измерение независимых переменных («ошибки в переменных»),
* отбор наблюдений,
* одновременная причинность.

Обсудим каждую из возможных причин.

1. В качестве пропущенной переменной может выступать: количество студентов высших учебных заведений, участвующих в научных разработках. Такие граждане не будут включены в число занятых, но при этом будут вносить свой вклад в исследования. Так как конечный продукт разработок имеет стоимость, то ВРП также будет увеличиваться. В наших реалиях мы не можем наблюдать данную переменную, поэтому она не включена в модель. Ещё одна пропущенная переменная – это затраты на введение конечного инновационного продукта в использование. Данную переменную мы можем наблюдать как затраты на технологические инновации и также включить в модель, тогда она примет следующий вид:

Где Ii это затраты на технологические инновации в i регионе в 2002 году

1. Изначально мы не можем знать, насколько правильно реализуются деньги, вкладываемые в исследования и разработки. Это зависит от вовлеченности научных сотрудников, от работоспособности конечного продукта, от времени, затраченного на его создание и актуальности продукта во время введения. Так как все эти факторы являются ненаблюдаемыми, то при выборе спецификации мы бы могли включить только контрольные переменные, коррелируемые с этими пропущенными факторами. Например: среднемесячная начисленная номинальная заработная плата работников организаций. Так как за 2002 год не имеется статистики по заработной плате по отраслям экономики, мы можем взять среднюю. Данный фактор будет отражать стимул сотрудников к качественной работе. Таким образом получим следующую модель:

Где Wi это среднемесячная начисленная номинальная заработная плата работников организаций в i регионе в 2002 году

1. Так как все статистические данные взяты за 2002 год, когда отчётность проводилась только на бумаге, мы не можем со 100% точностью быть уверены в полноте статистических данных и отбрасывать возможность неточного измерения независимых переменных.
2. При работе с выборкой мы также отбрасывали выбросы, которые могли являться статистически значимыми.
3. Некоторые переменные, такие как капитал и технический прогресс, могут иметь некоторую корреляцию. Так как фирмам с большим капиталом более свойственны вложения в разработки, чем малому бизнесу.