



MEHNAT IQTISODIYOTI VA INSON KAPITALI

ISSN: 3030-3117

<https://laboreconomics.uz/>



ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ ХЛОПКОВО-ТЕКСТИЛЬНЫХ КЛАСТЕРОВ

Джураев Турабай

ТГЭУ, доцент

e-mail: turabek340101@gmail.com

Аннотация. Статья посвящена разработке и применению эконометрической модели в виде системы одновременных уравнений для прогнозирования показателей развития хлопково-текстильного кластера (ХТК). В статье особое внимание уделено проверке идентифицируемой системы. Из-за наличия эндогенных переменных для расчета параметров модели применяется двух шаговый метод наименьших квадратов (2МНК). Авторами предлагается сверх идентифицированная система, состоящая из шести линейных уравнений с четырьмя переменными. На основе этой модели разработан шести шаговый алгоритм оценки показателей развития ХТК в специализированном эконометрическом программном обеспечении.

На первом шаге определяется объем производства хлопка-сырца в фермерском хозяйстве с использованием классического линейного уравнения или производственной функции Кобба-Дугласа в логарифмическом виде. Результатом этого шага являются чистые теоретические прогнозные значения объема производимого сырья без учета влияния случайных факторов.

На втором шаге рассчитывается объем производства хлопкового волокна: для этого полученное ранее значение объема хлопка-сырца умножается на технологический коэффициент выхода волокна.

С третьего по пятый шаг рассчитываются показатели вертикально интегрированной технологической цепочки, включающей предприятия масложирового сектора, прядильного, ткацкого, отделочного и швейного производств. На шестом шаге применяется алгоритм расчета финансовых показателей, позволяющий оценить итоговую экономическую эффективность ХТК.

Ключевые слова. Хлопково-текстильный кластер, эконометрическое моделирование, интеграция, эконометрический анализ, оценка эффективности, цепочка создания добавленной стоимости.

PAHTA-TO'QIMACHILIK KLASSTERLARI RIVOJLANISH KO'RSATKICHLARINI EKONOMETRIK MODELLASHTIRISH VA BAHOLASH

Djurayev Turabay

TDIU, dotsent

Annotatsiya. Maqola paxta-to'qimachilik klasteri (PTK) rivojlanish ko'rsatkichlarini prognozlash uchun bir vaqtli tenglamalar tizimi ko'rinishidagi ekonometrik modelni ishlab chiqish va qo'llashga bag'ishlangan. Maqolada tizimning identifikatsiyalanuvchanligini tekshirishga alohida e'tibor qaratilgan. Endogen o'zgaruvchilar mavjudligi sababli model parametrlarini hisoblash uchun ikki bosqichli eng kichik kvadratlar usuli (2EKKU)

qo'llaniladi. Muallif tomonidan to'rtta o'zgaruvchiga ega oltita chiziqli tenglamadan iborat o'ta identifikatsiyalangan tizim taklif etiladi. Ushbu model asosida maxsus ekonometrik dasturiy ta'minotda PTK rivojlanish ko'rsatkichlarini baholashning olti bosqichli algoritmi ishlab chiqilgan.

Birinchi bosqichda fermer xo'jaligida chigitli paxta (paxta xomashyosi) ishlab chiqarish hajmi klassik chiziqli tenglama yoki logarifmik ko'rinishdagi Kobb-Duglas ishlab chiqarish funksiyasi yordamida aniqlanadi. Ushbu bosqich natijasi tasodifiy omillar ta'siri hisobga olinmagan holda ishlab chiqariladigan xomashyo hajmining sof nazariy prognoz qiymatlari hisoblanadi.

Ikkinchi bosqichda paxta tolasi ishlab chiqarish hajmi hisoblanadi: buning uchun avval olingan chigitli paxta hajmi qiymati tola chiqishining texnologik koeffitsientiga ko'paytiriladi.

Uchinchi bosqichdan beshinchi bosqichgacha moy-yog' sektori, yigiruv, to'quv, pardozlash va tikuv ishlab chiqarish korxonalarini o'z ichiga olgan vertikal integratsiyalashgan texnologik zanjir ko'rsatkichlari hisoblanadi. Oltinchi bosqichda PTKning natijaviy iqtisodiy samaradorligini baholash imkonini beruvchi moliyaviy ko'rsatkichlarni hisoblash algoritmi qo'llaniladi.

Kalit so'zlar. Paxta-to'qimachilik klasteri, ekonometrik modellashtirish, integratsiya, ekonometrik tahlil, samaradorlikni baholash, qo'shilgan qiymat yaratish zanjiri.

ECONOMETRIC MODELING AND EVALUATION OF DEVELOPMENT INDICATORS OF COTTON-TEXTILE CLUSTERS

Djuraev Turabay

TSUE, Associate Professor

Abstract. The article is devoted to the development and application of an econometric model in the form of a system of simultaneous equations for forecasting the development indicators of a cotton-textile cluster (CTC). Particular attention is paid to testing the identifiability of the system. Due to the presence of endogenous variables, the two-stage least squares method (2SLS) is applied to estimate the model parameters. The authors propose an over identified system consisting of six linear equations with four variables. Based on this model, a six-step algorithm for evaluating CTC development indicators has been developed in specialized econometric software.

At the first step, the volume of raw cotton (seed cotton) production on a farm is determined using either a classical linear equation or the Cobb-Douglas production function in logarithmic form. The result of this step is the pure theoretical forecast values of the volume of raw material produced, excluding the influence of random factors.

At the second step, the volume of cotton fiber production is calculated: for this purpose, the previously obtained value of the raw cotton volume is multiplied by the technological fiber yield coefficient.

From the third to the fifth step, the indicators of the vertically integrated technological chain are calculated, covering enterprises of the oil and fat sector, as well as spinning, weaving, finishing, and garment production. At the sixth step, an algorithm for calculating financial indicators is applied, which makes it possible to assess the overall economic efficiency of the CTC.

Keywords. Cotton-textile cluster, econometric modeling, integration, time series, econometric analysis, efficiency evaluation, value-added chain.

Введение

Хлопково-текстильный сектор — один из главных драйверов экономики Узбекистана, играющий ключевую роль в формировании

валового внутреннего продукта (ВВП), росте занятости населения и расширении экспортного потенциала. Интеграция хлопководческих фермерских хозяйств, перерабатывающих предприятий, текстильных фабрик и швейных цехов в единые кластеры позволяет перейти от сырьевого экспорта к глубокой переработке сырья с созданием высокой добавленной стоимости. В связи с этим в стране принят стратегический курс на диверсификацию производства и вывод готовой текстильной продукции на мировые рынки [1,2]. Актуальность данной статьи обусловлена необходимостью реализации этой стратегии, процессами цифровизации агропромышленного комплекса, высокой волатильностью мировых цен на текстиль, а также важностью объективной оценки показателей прогнозирования устойчивого развития хлопково-текстильного комплекса (ХТК).

Обзор литературы

В этой статье обзор литературы состоит из трех частей:

- 1) теоретико-методологические основы динамического эконометрического моделирования;
- 2) эконометрический анализ и моделирование кластерных структур;
- 3) моделирование и прогнозирование хлопково-текстильных кластеров.

Исследование взаимосвязей и прогнозирование показателей развития отраслей экономики основываются на фундаментальном эконометрическом инструментарии, позволяющем анализировать временные ряды и создавать системы одновременных уравнений. Вторая книга [3] посвящена систематическому изложению основных принципов разработки эконометрического инструментария, в которой рассматриваются: переход от базового регрессионного анализа к продвинутым методам решения прикладных задач экономического моделирования; углубленные методы анализа панельных данных и данных временных рядов. Анализ панельных данных сводится к анализу выборок, отражающих данные в пространственных и временных разрезах. На основе анализа выборок во временных разрезах автором выбран метод исследования, при котором изучаются показатели одной или нескольких групп объектов в определенные периоды времени. Такой подход позволил отслеживать и оценивать изменения свойств данных, а также выявлять тренды и сезонность (Носко, 2011, с.73). В книге [4] подробно описаны теоретические основы создания и прикладные методы реализации эконометрических моделей. В первой части работы рассматривается преимущественно линейная модель множественной регрессии, где в качестве ключевого метода оценивания параметров используется метод наименьших квадратов (МНК). Кроме того, представленный инструментарий проверки статистических гипотез позволяет на базе комплекса математических

методов и программного обеспечения определить, является ли тенденция изменения данных реальной или случайной.

Во второй части книги авторы предлагают к изучению специальные разделы эконометрики: системы одновременных уравнений, модели с дискретными зависимыми переменными, а также анализ панельных данных и временных рядов. В отличие от аналогичных изданий, данный учебник сочетает в себе строгое и четкое изложение материала с доступными математическими формулировками, содержит числовые примеры анализа реальных экономических данных и подробную интерпретацию полученных результатов. Далее мы делаем переход от общей математики к исследованию и моделированию кластера на мезо-экономическом уровне (Магнус, 2004, с.89).

В монографии [5] представлены теоретико-методологические основы государственного регулирования развитием экономики региона в условиях вертикально-интегрированных структур кластера. В работе раскрывается экономический смысл таких понятий, как «региональный кластер» и «государственная кластерная политика». Особое внимание уделяется разработке методологии идентификации и исследования региональных кластеров на основе построения эконометрических моделей. Автор сформировал концепцию и механизм управления развитием кластерных структур на мезо-уровне. В статье обосновано, что методы статического моделирования не позволяют объективно описать процессы развития кластеров. Из-за наличия производственных лагов при заготовке хлопка-сырца, а также выпуске хлопковой и конечной текстильной продукции необходимо использовать динамические модели (Миролюбова, 2013, с.106). В монографии [6] кластерная система рассматривается как один из важнейших факторов перехода экономики к рыночным отношениям. В работе анализируются механизмы интеграции, а именно процессы объединения фермерских хозяйств, заготовительных предприятий и текстильных фабрик в рамках единых региональных кластеров. На основе статистического анализа реальных данных авторами исследовано влияние кластерной структуры производства на рост урожайности хлопчатника, эффективность переработки сырья и повышение экспортного потенциала хлопково-текстильного кластера. Определена ключевая роль государства во внедрении современных инновационных технологий, а также обосновано её значение в обеспечении устойчивого экономического роста хлопково-текстильных кластеров. В тексте раскрывается содержание концепции функционирования подобных кластеров в новых условиях хозяйствования. На основе анализа результатов деятельности кластеров авторы определили источники выгоды от их создания по сравнению с традиционной реализацией хлопковой продукции на промежуточных этапах производства (до выпуска готового текстильного товара). Это, в свою очередь,

способствует росту производительности труда и позволяет занять достойный сегмент на мировом рынке (Рахматов, 2021, с.54-65, с.78-81).

Постановка проблемы

Структура хлопково-текстильных кластеров состоит из одновременно взаимосвязанных и взаимозависимых звеньев: производства хлопка-сырца, объемов переработки, экспорта, инвестиций и занятости. Именно поэтому постановка проблемы должна раскрывать специфические особенности использования систем одновременных уравнений для решения задач прогнозирования развития таких кластеров с учетом технологической взаимосвязанности его звеньев.

ХТК представляют собой сложные вертикально интегрированные многоуровневые экономические системы. В них показатели каждого звена — от хлопководческого фермерского хозяйства до швейной фабрики — находятся в тесной взаимозависимости. Например, объемы производства пряжи напрямую зависят от типа и сорта хлопка-сырца, но в то же время объемы инвестиций кластера определяются выручкой от экспорта готовой текстильной продукции.

Использование изолированных уравнений линейной регрессии в данном случае приводит к смещению оценок параметров из-за влияния эндогенных переменных по принципу обратной связи. Классический метод наименьших квадратов (МНК) неспособен эффективно оценивать отдельные уравнения из систем структурных моделей, так как нарушается основная предпосылка теоремы Гаусса-Маркова о независимости регрессоров от случайных ошибок.

Все это безусловно доказывает объективную необходимость разработки систем одновременных уравнений. Такие модели позволяют симулировать и прогнозировать развитие кластера как единой организованной системы, где изменение одного показателя оперативно (или с лагом) влияет на параметры других звеньев технологической цепочки. Тем не менее в настоящее время исследованиям и разработкам таких эконометрических моделей, адаптированных к специфике хлопково-текстильных кластеров, уделено недостаточное внимание. Целью данного исследования является разработка эконометрической модели, основанной на системы одновременных линейных регрессионных уравнений, позволяющей учитывать взаимодействие звеньев ХТК по вертикальной интеграции. В качестве методической основы данной научной статье были использованы методы системного анализа, эконометрического моделирования и двух шаговый МНК. В данной научной статье автором предложена система одновременных линейных регрессионных уравнений, описывающих вертикальную интеграцию взаимодействия шести последовательных звеньев ХТК. В качестве метода оценивания и для решения проблемы одновременности используется двух шаговый МНК (2SLS).

Научная новизна данной статье заключается в выявлении экзогенных и эндогенных лаговых переменных, и параметров управления, обоснование их диапазона изменения, а также установление траектории алгоритмов расчета.

Сбор данных для реализации задач управления ХТК осуществляется на базе директивных документов и официальной статистики самого кластера. В качестве нормативно-справочной информации используются тарифы, нормы расхода сырья и стоимость закупаемых ресурсов. Моделирование опирается на географическое местоположение объектов, причинно-следственные связи между показателями (включая условия их исключения из расчетных моделей), а также на исторические временные ряды эндогенных и экзогенных переменных в системах одновременных уравнений».

Анализ и результаты

Описание эконометрической модели

Ниже приведена система одновременных уравнений прогнозирования развития хлопково-текстильного кластера:

$$\begin{aligned} Y_1 &= f(x_{1.1}, x_{1.2}, x_{1.3}, x_{1.4}), & Y_2 &= f(Y_1, x_{2.2}, x_{2.3}, x_{2.4}), \\ Y_3 &= f(Y_2, x_{3.2}, x_{3.3}, x_{3.4}), & Y_4 &= f(Y_3, x_{4.2}, x_{4.3}, x_{4.4}), \\ Y_5 &= f(Y_4, x_{5.2}, x_{5.3}, x_{5.4}), & Y_6 &= f(Y_5, x_{5.2}, x_{5.3}, x_{5.4}). \end{aligned}$$

Из системы видно, что причинно-следственные связи идут строго в одном направлении, то есть $Y_1 \rightarrow Y_2 \rightarrow Y_3 \rightarrow Y_4 \rightarrow Y_5 \rightarrow Y_6$. При этом лучшее решение при оценки сквозных эффектов достигается совместного применения МНК и двух шагового МНК (2 SLS). Пошаговый алгоритм расчета в эконометрическом софте выглядит так:

Шаг 1. Оценка базового сырьевого потенциала ХТК

$$\ln(Y_1) = \beta_{1.0} + \beta_{1.1} \ln(x_{1.1}) + \beta_{1.2} \ln(x_{1.2}) + \beta_{1.3} \ln(x_{1.3}) + \beta_{1.4} \ln(x_{1.4}) + \varepsilon.$$

В результате получаем чистое теоретическое значение $\hat{Y}_1$ (прогнозный объем хлопка-сырца без учета случайных погодных условий).

Шаг 2. Чтобы не перенести ошибок, допущение при производстве хлопка-сырца во второе уравнение вместе фактического значения используется его расчетное значение $\hat{Y}_1$ из первого шага (смысл двух шагового МНК в этом и состоит):

$$Y_2 = \beta_{2.0} + \beta_{2.1} \hat{Y}_1 + \beta_{2.2} x_{2.2} + \beta_{2.3} x_{2.3} + \beta_{2.4} x_{2.4} + \varepsilon.$$

Здесь $\beta_{2.1}$ - чистый технологический коэффициент выхода хлопкового волокна из единицы объема хлопка-сырца. Мы получаем здесь значение $\hat{Y}_2$

Шаги 3,4,5. Движение по цепочке преобразование хлопковой продукции. Процесс повторяется последовательно для каждого последующего уравнения:

$$Y_3 = \beta_{3.0} + \beta_{3.1}\hat{Y}_2 + \beta_{3.2}x_{3.2} + \beta_{3.3}x_{3.3} + \beta_{3.4}x_{3.4} + \varepsilon_3$$

$$Y_4 = \beta_{4.0} + \beta_{4.1}\hat{Y}_3 + \beta_{4.2}x_{4.2} + \beta_{4.3}x_{4.3} + \beta_{4.4}x_{4.4} + \varepsilon_4$$

$$Y_5 = \beta_{5.0} + \beta_{5.1}\hat{Y}_4 + \beta_{5.2}x_{5.2} + \beta_{5.3}x_{5.3} + \beta_{5.4}x_{5.4} + \varepsilon_5$$

Шаг 6. Расчет финансового результата. Шестое уравнение определяет результативных финансовых показателей кластера.

$$Y_6 = \beta_{6.0} + \beta_{6.1}\hat{Y}_5 + \beta_{6.2}x_{6.2} + \beta_{6.3}x_{6.3} + \beta_{6.4}x_{6.4} + \varepsilon_6$$

Если возьмём частный производной, то мы сможем определить эффект сквозного мультипликатора. Это покажет в расчете увеличение внесения удобрений на поле ($x_{1.3}$) на 1% в итоге изменит чистую прибыль ХТК (Y_6) через всю технологическую цепочку. Полученный частный производной выглядеть так:

$$\frac{\partial Y_6}{\partial x_{1.3}} = \beta_{1.3} ** \beta_{2.1} * \beta_{3.1} * \beta_{4.1} * \beta_{5.1} * \beta_{6.1}$$

Теперь приведем принятое условные обозначения по шагам:

Шаг 1. $x_{1.1}$ - посевная площадь под хлопчатника(га); $x_{1.2}$ - объем внесенных минеральных и органических удобрений(тонна); $x_{1.3}$ - объем инвестиций в капельное орошение и мелиорацию(\$); $x_{1.4}$ - Лаговая внутренняя закупочная цена за тонну хлопка-сырца ($Y_{1,t-1}$ или P_{t-1}).

Шаг 2. Первичная переработка хлопка-сырца. Здесь целевым показателем является Y_2 - производимый объем хлопкового волокна(в тоннах); $x_{2.1}$ -объем заготовленного хлопка-сырца(основной сырьевой ресурс, Y_1 -текущего периода); $x_{2.2}$ - коэффициент полезного выхода волокна(%); $x_{2.3}$ - производственная мощность хлопкоочистительных заводов (тонн); $x_{2.4}$ - затраты электроэнергии на переработку ($\frac{\text{кВтч}}{\text{т}}$)

Шаг 3. Прядение хлопка. В этом шаге целевым показателем является (Y_3), объем производства хлопчатобумажной пряжи (в тоннах). $x_{3.1}$ – объем закупленного (переданного) хлопка волокна; Y_2 – основной сырьевой компонент для прядильных фабрик; $x_{3.2}$ - количество действующих веретен (прядильных станков, ед.); $x_{3.3}$ - средняя

заработная плата основных рабочих-пряжильщиков(\$); $x_{3.4}$ - мировая цена на хлопок-волокна(\$).

Шаг 4. Ткачество. Целевой показатель этого шага является Y_4 : Объем производства суровых тканей или трикотажного полотна (m^2 или тонн); $x_{4.1}$ - объем внутренней пряжи; $x_{4.2}$ - коэффициент загрузки ткацких мощностей(%); $x_{4.3}$ - доля импортных смесовых нитей; $x_{4.4}$ - затраты на модернизацию и автоматизацию ткацкого оборудования (\$).

Шаг 5. Отделка и готовая продукция. Здесь целевым показателем является (Y_5).

Он характеризует объема выпуска готовых текстильных и швейных изделий (в штуках или \$); $x_{5.1}$ - объем собственного тканого полотна (Y_4); $x_{5.2}$ -стоимость импортируемых красителей и химикатов для отделки (\$); $x_{5.3}$ -количество дизайнеров и технологов высокой квалификации (чел.); $x_{5.4}$ - коэффициент потребительского спроса на текстиль на ключевых рынках сбыта.

Шаг 6. Финансовые результативные показатели кластера. Целевой показатель данного шага (Y_6). $x_{6.1}$ - совокупная выручка от реализации готовой продукции с высокой добавленной стоимостью ($Y_5 * Price$); $x_{6.2}$ - сумма издержек со всех предыдущих 5 этапов; $x_{6.3}$ - объем полученных государственных субсидий и льготных кредитов (\$); $x_{6.4}$ - лаговый показатель финансовой устойчивости ($Y_{6,t-1}$): Он отражает накопленный капитал и динамику реинвестирования прибыли.

Заключение

Сопоставление с другими исследованиями. Анализ глобальных цепочек создания стоимости в хлопково-текстильных кластерах (ХТК) исследован в трудах многих авторов. Однако подобные работы часто сталкиваются с дефицитом эконометрических моделей на базе системы одновременных уравнений, адаптированных к рыночным условиям. Предлагаемая статья восполняет этот пробел. С помощью разработанной динамической модели, отражающей всю технологическую цепочку (система из 6 уравнений), установлена взаимосвязь между производственными затратами фермеров, мощностями перерабатывающей промышленности и конечными финансовыми показателями производства и сбыта текстильной продукции в условиях волатильности мировых цен. Данное исследование имеет ряд ограничений:

1) сбор актуальных статистических данных о деятельности звеньев ХТК сопряжен с высокой трудоемкостью.

2) программа STATA оценивает системы одновременных уравнений, медленно, что существенно увеличивает время расчетов.

3) ручной ввод информации в базу данных ХТК подвержен риску технических ошибок. Наконец, исследование сфокусировано на условиях кластера конкретного региона, поэтому экстраполяция полученных результатов на другие кластеры потребует дополнительной адаптации. Практическая значимость данной работы заключается в доступности предложенных методического подхода и эконометрической модели специалистам департамента координации взаимоотношений звеньев ХТК для прогнозирования его развития.

Список литературы

1. Указ Президента Руз № УП – 4 от 12.01.2026 г. Ссылка: <https://lex.uz/ru/docs/7994713>.
2. Постановление Президента РУз № ПП – 246 от 29.06.2026 г. Ссылка: <https://lex.uz/ru/docs/8298137>.
3. Носко, В.П. Эконометрика. В 2 кн. Кн2: учебник /В.П. Носко. – Москва: Дело: РАНХ и ГС, 2011. – 576 с. – (Академический учебник). ISBN 978 – 5 - 7749 - 0644 – 4.
4. Магнус, Я.Р. Эконометрика. Начальный курс: учебник / Я.Р. Магнус, П.К. Ка- тышев, А.А.Пересецкий. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва: Дело, 2004. 579 с.- ISBN 5-7749 – 0148 – 1.
5. Миролюбова Т.В. Государственное управление развитием экономики региона: кластерный подход. Монография / Т.В. Миролюбова; Перм. гос. нац. исслед. ун – т. – Пермь, 2013. – 280 с.
6. Рахматов М.А. Хлопково-текстильный кластер – локомотив экономического развития: Кластерная система важный фактор при переходе к рыночным принципам: монография / М. А. Рахматов, Б.З.Зарипов.- Scienica Scripts, 2021.-144 с.