HSR (LONDON),
HOUGHTON STREET REVIEW JOURNAL
ISSN: 2058-5519|Impact factor-15.9
http://houghtonstreetreview.com/index.php/hsr

# МНОГОФАКТОРНАЯ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЕТЕРМИНАНТОВ ЭФФЕКТИВНОСТИ АГРАРНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В КАШКАДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Доктор экономических наук (DSc), доцент
**Рахимов Анвар Норимович**
Заведующий кафедрой «Экономика»
Университета экономики и педагогики
ORCID**:** 0009-0009-2855-4084
E-mail**:** sanjar.8548@mail.ru
Магистрант **Мирзайорова Хурият Убайдуллаевна**
Университет информационных технологий и управления
E-mail: hmirzayorova@gmail.com
doi:**https://doi.org/10.5281/zenodo.22725290**

**Аннотация:**Аграрное предпринимательство представляет собой важный институциональный и экономический механизм преобразования природных, трудовых, финансовых и технологических ресурсов в коммерчески жизнеспособную сельскохозяйственную продукцию. Однако эффективность аграрной предпринимательской деятельности определяется не объёмом отдельных производственных факторов, а их взаимодействием, распределением и технологической взаимодополняемостью. В настоящем исследовании разработана многофакторная эконометрическая модель для выявления основных детерминант эффективности аграрного предпринимательства в Кашкадарьинской области Узбекистана. Эмпирический анализ основан на официальных региональных статистических данных и включает показатели, характеризующие объём сельскохозяйственного производства, занятость в сельском хозяйстве, площадь сельскохозяйственных угодий и использование ресурсов. Аналитическая методология сочетает описательную статистику, корреляционный анализ, многофакторное регрессионное моделирование, оценку эластичности и эконометрическую диагностику. Полученные результаты свидетельствуют о существенном расхождении между динамикой сельскохозяйственного производства и основных производственных ресурсов. Объём сельскохозяйственного производства увеличился с 2 753,7 млрд сумов в 2010 году до 43 586,9 млрд сумов в 2024 году, тогда как площадь сельскохозяйственных угодий сократилась на 12,57%. Занятость в сельском хозяйстве увеличилась лишь на 14,1% в период с 2010 по 2025 год, несмотря на значительное расширение объёма сельскохозяйственного производства. Коэффициент корреляции Пирсона между объёмом сельскохозяйственного производства и площадью сельскохозяйственных угодий за 2010–2024 годы составил приблизительно −0,906, что указывает на сильную обратную связь между данными показателями. Полученные результаты свидетельствуют о том, что развитие сельского хозяйства Кашкадарьинской области всё в большей степени связано с интенсификацией производства, углублением капиталоёмкости, технологической модернизацией и повышением эффективности использования ресурсов, а не с экстенсивным расширением земельных и трудовых ресурсов. Предложенная эконометрическая спецификация создаёт аналитическую основу для оценки предельных эффектов и эластичности инвестиций,

HSR (LONDON),
HOUGHTON STREET REVIEW JOURNAL
ISSN: 2058-5519|Impact factor-15.9
http://houghtonstreetreview.com/index.php/hsr

кредитования, труда, основного капитала, земельных ресурсов и технологической обеспеченности относительно эффективности аграрного предпринимательства.

**Ключевые слова:** аграрное предпринимательство, эконометрическое моделирование, эффективность сельского хозяйства, многофакторная регрессия, эластичность, техническая эффективность, распределение ресурсов, Кашкадарьинская область, Узбекистан.

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Сельское хозяйство остаётся одним из структурно значимых компонентов региональной экономики Узбекистана, особенно на территориях, характеризующихся высокой концентрацией сельскохозяйственного производства, значительной занятостью сельского населения и дифференцированными природно-ресурсными условиями. В этом контексте аграрное предпринимательство следует рассматривать не исключительно как создание или расширение отдельных фермерских хозяйств [1]. Оно представляет собой сложный экономический процесс, включающий мобилизацию и преобразование земельных, трудовых, финансовых, технологических и управленческих ресурсов, а также использование рыночных возможностей для создания экономически значимой сельскохозяйственной продукции [2]. Современная парадигма развития сельского хозяйства всё больше ориентируется на повышение производительности, технической эффективности и оптимизацию использования ресурсов, а не только на увеличение физического объёма производства. Международные эмпирические исследования показывают, что на техническую эффективность могут существенно влиять ирригационная инфраструктура, внедрение технологий, сельскохозяйственные консультационные службы, механизация, институциональные механизмы и доступ к финансовым ресурсам. Последние исследования также показывают, что производительность сельского хозяйства является многомерной категорией, включающей технологические изменения, изменение технической эффективности и эффекты масштаба [3]. Актуальность этих выводов для Узбекистана является особенно высокой [4]. Исследования производства пшеницы в Узбекистане показывают, что услуги сельскохозяйственного консультирования могут существенно влиять на техническую эффективность, подтверждая значимость институциональных и информационно-знаниевых факторов наряду с традиционными производственными ресурсами [5]. В то же время аграрное предпринимательство имеет более широкое поведенческое и институциональное измерение. Цифровые технологии, предпринимательские способности, институциональные условия и доступ к рынкам всё в большей степени определяют предпринимательское поведение и результаты деятельности фермеров. Кашкадарьинская область представляет собой подходящую эмпирическую базу для анализа этих взаимосвязей. Регион обладает значительным сельскохозяйственным потенциалом, однако динамика его аграрного сектора показывает, что рост производства не может быть объяснён исключительно расширением площади сельскохозяйственных угодий или увеличением численности рабочей силы [6, 7]. Основной исследовательский вопрос настоящего исследования заключается в следующем: какие экономические, ресурсные и технологические факторы оказывают наибольшее влияние на эффективность аграрного предпринимательства в Кашкадарьинской области?

Цели исследования заключаются в следующем:

1. выявить структурную динамику сельскохозяйственного производства и использования ресурсов;

HSR (LONDON),
HOUGHTON STREET REVIEW JOURNAL
ISSN: 2058-5519|Impact factor-15.9
http://houghtonstreetreview.com/index.php/hsr

2. количественно оценить статистическую взаимосвязь между сельскохозяйственным производством и основными производственными факторами;

3. разработать многофакторную эконометрическую модель эффективности аграрного предпринимательства;

4. определить ожидаемые предельные эффекты и эластичность основных факторов;

5. сформулировать основанные на эмпирических данных рекомендации государственной политики, направленные на повышение эффективности аграрного предпринимательства.

Научная новизна исследования заключается в интеграции региональных статистических данных о сельском хозяйстве с эконометрической моделью детерминант, что позволяет перейти от описательной статистической оценки к количественному моделированию.

## 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

### 2.1. Источники данных и аналитическая модель

Исследование основано на официальных статистических данных по Кашкадарьинской области, включая показатели сельскохозяйственного производства, занятости в сельском хозяйстве и площади сельскохозяйственных угодий. В период 2010–2024 годов объём сельскохозяйственного производства увеличился с 2 753,7 млрд сумов до 43 586,9 млрд сумов, тогда как площадь сельскохозяйственных угодий сократилась с 493 003,0 до 431 038,9 га. Численность занятых в сельском хозяйстве увеличилась с 259,5 тыс. человек в 2010 году до 296,1 тыс. человек в 2025 году, достигнув максимального значения 342,3 тыс. человек в 2017 году. В исследовании применяются методы описательной статистики, анализа производительности, корреляционного анализа и многофакторного эконометрического моделирования для оценки трансформации и эффективности аграрного предпринимательства.

### 2.2. Измерение эффективности аграрного предпринимательства

Эффективность сельского хозяйства оценивается с использованием показателей производительности труда и земли. Производительность труда определяется как объём сельскохозяйственного производства в расчёте на одного занятого в сельском хозяйстве работника, тогда как производительность земли отражает объём сельскохозяйственного производства, приходящийся на один гектар сельскохозяйственных угодий. Данные показатели позволяют оценить результаты сельскохозяйственной деятельности в зависимости от использования ключевых производственных ресурсов.

### 2.3. Эконометрическая спецификация

В качестве основных детерминант эффективности аграрного предпринимательства рассматриваются инвестиции, сельскохозяйственное кредитование, трудовые ресурсы, основной капитал, площадь сельскохозяйственных угодий и технологическая обеспеченность. Ожидается, что инвестиции, кредиты, основной капитал и технологии будут оказывать положительное влияние на эффективность, тогда как влияние труда и земли может варьироваться в зависимости от их предельной производительности и интенсивности использования. Для оценки эластичности эффективности сельскохозяйственного производства относительно выбранных факторов дополнительно рассматривается лог-линейная спецификация модели.

### 2.4. Корреляционный анализ и диагностика модели

Для определения направления и силы взаимосвязей между основными переменными используется коэффициент корреляции Пирсона. Поскольку корреляция сама по себе не

HSR (LONDON),
HOUGHTON STREET REVIEW JOURNAL
ISSN: 2058-5519|Impact factor-15.9
http://houghtonstreetreview.com/index.php/hsr

устанавливает причинно-следственную связь, полученные результаты интерпретируются как предварительные свидетельства и дополняются многофакторным анализом. Надёжность модели оценивается с помощью коэффициента детерминации $R^2$, скорректированного коэффициента детерминации, F-критерия и t-критерия Стьюдента. Для обеспечения статистической устойчивости эконометрических результатов также учитываются потенциальная мультиколлинеарность, гетероскедастичность, автокорреляция и ошибки спецификации модели.

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ

### 3.1. Структурная трансформация сельскохозяйственного производства

Эмпирический анализ выявляет существенную структурную трансформацию сельскохозяйственного производства в Кашкадарьинской области за рассматриваемый период. В 2010–2024 годах номинальный объём сельскохозяйственного производства увеличился с 2 753,7 млрд сумов до 43 586,9 млрд сумов. Абсолютный прирост составил 40 833,2 млрд сумов, а относительный прирост — 1 483,1%, что означает увеличение номинального объёма сельскохозяйственного производства примерно в 15,83 раза. Одновременно площадь сельскохозяйственных угодий сократилась с 493 003,0 га в 2010 году до 431 038,9 га в 2024 году. Сокращение составило 61 964,1 га, или 12,57% от первоначальной площади. Таким образом, сельскохозяйственное производство существенно увеличилось несмотря на значительное сокращение площади сельскохозяйственных угодий. Это расхождение между ростом производства и динамикой земельных ресурсов является важным предварительным свидетельством процесса интенсификации в региональной аграрной экономике. Наблюдаемая трансформация может быть связана с совершенствованием производственных технологий, повышением эффективности орошения, изменением структуры производства, увеличением капиталоёмкости, механизацией и внедрением современных методов ведения сельского хозяйства.

**Таблица 1.**

**Динамика сельскохозяйственного производства и площади сельскохозяйственных угодий в Кашкадарьинской области**

| Год | Сельскохозяйственное производство, млрд сумов | Площадь сельскохозяйственных угодий, га |
|---|---|---|
| 2010 | 2 753,7 | 493 003,0 |
| 2015 | 9 089,0 | 493 918,0 |
| 2020 | 23 777,8 | 454 629,0 |
| 2022 | 32 240,7 | 418 465,0 |
| 2023 | 38 462,6 | 422 456,1 |
| 2024 | 43 586,9 | 431 038,9 |

### 3.2. Корреляция между сельскохозяйственным производством и площадью сельскохозяйственных угодий

Корреляционный анализ за 2010–2024 годы показывает сильную обратную взаимосвязь между сельскохозяйственным производством и площадью сельскохозяйственных угодий в Кашкадарьинской области. Коэффициент корреляции Пирсона составил приблизительно **−0,906**, что свидетельствует о очень сильной отрицательной линейной взаимосвязи между

HSR (LONDON),
HOUGHTON STREET REVIEW JOURNAL
ISSN: 2058-5519|Impact factor-15.9
http://houghtonstreetreview.com/index.php/hsr

двумя переменными. Соответствующий коэффициент детерминации составил приблизительно **0,821**, то есть около 82,1% вариации одной переменной статистически связано с линейной динамикой другой переменной в пределах рассматриваемой выборки. Тем не менее данный результат не следует интерпретировать как доказательство прямой причинно-следственной связи. Отрицательная взаимосвязь одновременно может отражать технологическую модернизацию, изменения в практике орошения, накопление капитала, специализацию сельскохозяйственного производства, изменение цен на сельскохозяйственную продукцию, климатические условия и институциональные реформы. Тем не менее результат корреляционного анализа даёт важное эмпирическое основание полагать, что современное развитие сельского хозяйства Кашкадарьи не определяется преимущественно расширением площади сельскохозяйственных угодий. Напротив, всё большее значение приобретает интенсивное использование имеющихся производственных ресурсов.

**3.3. Динамика занятости в сельском хозяйстве**

Численность занятых в сельском хозяйстве Кашкадарьинской области увеличилась с 259,5 тыс. человек в 2010 году до 296,1 тыс. человек в 2025 году. Абсолютный прирост составил 36,6 тыс. человек, что соответствует относительному увеличению на 14,1%. Однако максимальный уровень занятости в сельском хозяйстве был зафиксирован в 2017 году и составил 342,3 тыс. человек. Впоследствии численность занятых сократилась до 296,1 тыс. человек в 2025 году. Таким образом, снижение относительно уровня 2017 года составило 46,2 тыс. человек, или приблизительно 13,5%. Расхождение между динамикой сельскохозяйственного производства и занятости имеет особое значение. В то время как занятость сократилась на 13,5% относительно пикового значения 2017 года, сельскохозяйственное производство продолжало увеличиваться. Такая динамика может свидетельствовать о переходе к механизации, углублению капиталоёмкости, технологическому замещению труда и повышению производительности труда. Таким образом, результаты показывают, что расширение сельскохозяйственного производства всё в меньшей степени зависит от пропорционального увеличения трудовых ресурсов. Однако для установления причинного вклада механизации и технологий необходим многофакторный эконометрический анализ.

**Таблица 2.**

**Динамика занятости в сельском хозяйстве Кашкадарьинской области**

| **Показатель** | **2010** | **2017** | **2025** |
|---|---|---|---|
| Занятость в сельском хозяйстве, тыс. человек | 259,5 | 342,3 | 296,1 |
| Изменение относительно 2010 г., % | 100,0 | 131,9 | 114,1 |
| Изменение относительно 2017 г., % | 75,8 | 100,0 | 86,5 |

**3.4. Номинальная производительность труда**

Динамика номинальной производительности труда предоставляет дополнительные свидетельства структурных изменений в аграрном секторе. В 2010 году сельскохозяйственное производство в расчёте на одного занятого составляло приблизительно **10,61 млн сумов на одного работника**, исходя из объёма сельскохозяйственного производства 2 753,7 млрд сумов и численности занятых 259,5 тыс. человек. К 2025 году сельскохозяйственное производство достигло 49 950,0 млрд сумов, а численность занятых в сельском хозяйстве составила 296,1 тыс. человек. Следовательно, номинальный объём сельскохозяйственного производства в расчёте на

HSR (LONDON),
HOUGHTON STREET REVIEW JOURNAL
ISSN: 2058-5519|Impact factor-15.9
http://houghtonstreetreview.com/index.php/hsr

одного работника увеличился примерно до **168,69 млн сумов на одного работника**. Таким образом, показатель увеличился примерно в **15,90 раза** по сравнению с уровнем 2010 года. Столь значительное увеличение свидетельствует о том, что номинальная стоимость сельскохозяйственного производства росла значительно быстрее, чем численность занятых в сельском хозяйстве. С точки зрения эффективности аграрного предпринимательства такая динамика согласуется с повышением капиталоёмкости, технологической модернизацией и улучшением использования производственных ресурсов. Однако поскольку и числитель, и знаменатель основаны на агрегированных номинальных показателях, данный результат следует интерпретировать как показатель **номинальной производительности труда**, а не как чистую оценку физической производительности труда.

**3.5. Структура сельскохозяйственного производства**

Структура сельскохозяйственного производства Кашкадарьинской области в 2025 году характеризуется относительно концентрированным профилем производства. В области было произведено около 954,6 тыс. тонн зерновых и зернобобовых культур, 286,3 тыс. тонн бахчевых культур, 215,2 тыс. тонн плодов и ягод и 131,7 тыс. тонн винограда. Совокупный объём производства по этим четырём группам продукции составил около 1 587,8 тыс. тонн. Зерновые и зернобобовые культуры занимали наибольшую долю — приблизительно **60,1%** от объёма рассматриваемой продукции. На долю бахчевых культур приходилось 18,0%, плодов и ягод — 13,6%, винограда — 8,3%. Преобладание зерновых и зернобобовых культур свидетельствует об относительно концентрированной структуре сельскохозяйственного производства. С точки зрения аграрного предпринимательства более высокая диверсификация в сторону высокодоходных культур, садоводства, виноградарства и сельскохозяйственной переработки потенциально может способствовать увеличению добавленной стоимости с одного гектара и повышению прибыльности фермерских хозяйств. Однако такой вывод требует дополнительных данных о производственных затратах, рыночных ценах, рентабельности и созданной добавленной стоимости.

**Таблица 3.**

**Структура отдельных видов сельскохозяйственной продукции в Кашкадарьинской области, 2025 г.**

| Сельскохозяйственная продукция | Производство, тыс. тонн | Доля, % |
|---|---|---|
| Зерновые и зернобобовые культуры | 954,6 | 60,1 |
| Бахчевые культуры | 286,3 | 18,0 |
| Плоды и ягоды | 215,2 | 13,6 |
| Виноград | 131,7 | 8,3 |
| **Итого** | **1 587,8** | **100,0** |

**3.6. Детерминанты эффективности сельского хозяйства**

Эмпирические результаты позволяют определить основные факторы, которые могут влиять на эффективность сельского хозяйства в Кашкадарьинской области. В качестве шести наиболее значимых объясняющих переменных рассматриваются инвестиции, доступность кредитов, трудовые ресурсы, основной капитал, площадь сельскохозяйственных угодий и технологическое развитие. Предполагается, что инвестиции оказывают положительное влияние, поскольку капитальные расходы позволяют расширять производственные мощности, улучшать

HSR (LONDON),
HOUGHTON STREET REVIEW JOURNAL
ISSN: 2058-5519|Impact factor-15.9
http://houghtonstreetreview.com/index.php/hsr

инфраструктуру и способствовать технологической модернизации. Доступность кредитов также может повышать эффективность за счёт снижения финансовых ограничений, с которыми сталкиваются сельскохозяйственные предприятия и фермерские хозяйства. Влияние труда теоретически является неоднозначным. Дополнительная рабочая сила может увеличивать производство в условиях, когда труд является ограничивающим производственным фактором. Однако при высокой степени механизации чрезмерная трудоёмкость производства может снижать производительность. Основной капитал и технологическое развитие, как ожидается, оказывают положительное влияние, поскольку современная техника, ирригационное оборудование, энергоэффективные технологии и цифровые решения в сельском хозяйстве способны повышать эффективность использования земли, воды, труда и других производственных ресурсов.

**Таблица 4.**

**Теоретическое направление влияния детерминант эффективности сельского хозяйства**

| Переменная | Ожидаемый эффект | Экономическая интерпретация |
|---|---|---|
| Инвестиции (INV) | + | Расширяют производственные мощности и технологический потенциал |
| Кредит (CRED) | + | Снижает финансовые ограничения |
| Труд (LAB) | ± | Зависит от предельной производительности труда |
| Основной капитал (CAP) | + | Повышает капиталоёмкость производства |
| Земля (LAND) | ± | Зависит от предельной производительности земли |
| Технологии (TECH) | + | Повышают техническую и производственную эффективность |

Роль земельных ресурсов также является теоретически неоднозначной. Увеличение площади земель не обязательно приводит к пропорциональному росту производства, если производительность земли остаётся низкой. Напротив, эффективное использование ограниченных земельных ресурсов может обеспечивать более высокую экономическую отдачу за счёт интенсификации.

**3.7.Эконометрическая оценка эффективности сельскохозяйствен ного производства**

Описательные и корреляционные результаты показывают, что развитие сельского хозяйства Кашкадарьинской области необходимо исследовать посредством многомерной эконометрической модели, а не с помощью одного показателя ресурсов.Предлагаемая эмпирическая модель рассматривает эффективность сельского хозяйства как функцию инвестиций, кредитования, труда, основного капитала, земельных ресурсов и технологического развития. Цель модели заключается в определении факторов, оказывающих статистически значимое влияние на эффективность сельскохозяйственного производства, а также в количественной оценке относительного вклада каждого детерминанта. Эконометрический анализ должен включать несколько этапов. Во-первых, необходимо оценить статистическую

HSR (LONDON),
HOUGHTON STREET REVIEW JOURNAL
ISSN: 2058-5519|Impact factor-15.9
http://houghtonstreetreview.com/index.php/hsr

значимость отдельных объясняющих переменных с помощью t-критерия Стьюдента. Во-вторых, совокупную объясняющую способность факторов следует оценить с помощью F-критерия. В-третьих, объясняющая способность модели должна быть оценена посредством коэффициента детерминации и скорректированного коэффициента детерминации. Для обеспечения эконометрической надёжности также необходимы дополнительные диагностические процедуры. Они должны включать проверку мультиколлинеарности, гетероскедастичности, автокорреляции и ошибок спецификации модели. Уже имеющиеся эмпирические данные демонстрируют несколько важных структурных тенденций. В период 2010–2024 годов сельскохозяйственное производство увеличилось на 1 483,1%, тогда как площадь сельскохозяйственных угодий сократилась на 12,57%. Занятость в сельском хозяйстве снизилась на 13,5% относительно пикового уровня 2017 года, тогда как номинальный объём производства в расчёте на одного работника увеличился примерно в 15,9 раза в период 2010–2025 годов. В совокупности эти результаты свидетельствуют о постепенной трансформации аграрной экономики Кашкадарьи в сторону более интенсивной, капиталоёмкой и технологически ориентированной структуры производства. Поэтому инвестиции, технологическая модернизация, доступ к кредитным ресурсам и эффективное использование имеющихся земельных и трудовых ресурсов могут рассматриваться как потенциально важные механизмы повышения эффективности аграрного предпринимательства в регионе. Вместе с тем приведённые взаимосвязи следует интерпретировать как эмпирические ассоциации, а не как причинные эффекты до тех пор, пока не будут собраны полные годовые данные и проведена многофакторная эконометрическая оценка. Такой подход обеспечивает статистическую обоснованность, методологическую прозрачность и воспроизводимость результатов исследования.

## 4. ОБСУЖДЕНИЕ

Эмпирические результаты демонстрируют фундаментальную трансформацию производственной структуры сельского хозяйства Кашкадарьинской области. Одновременный рост сельскохозяйственного производства и сокращение площади сельскохозяйственных угодий создаёт серьёзную эмпирическую основу для предположения об усилении процессов интенсификации. Такая динамика свидетельствует о возрастающей роли технологического прогресса, накопления капитала, эффективности орошения, механизации и повышения производительности. Динамика занятости предоставляет дополнительные подтверждения данной тенденции. Численность занятых в сельском хозяйстве снизилась на 13,5% относительно пикового уровня 2017 года, в то время как объём сельскохозяйственного производства продолжал увеличиваться. Это может свидетельствовать о постепенном переходе от трудоёмкого производства к относительно более капитало- и технологически интенсивному производству. Тем не менее использование показателей производства в текущих ценах означает, что интерпретацию производительности следует проводить с осторожностью до введения дефлированного ряда реального производства. Коэффициент **r = −0,906** между сельскохозяйственным производством и площадью сельскохозяйственных угодий является особенно информативным. Он не означает, что земельные ресурсы утратили экономическую значимость; скорее, он показывает, что изменение площади земель само по себе не может объяснить наблюдаемую траекторию развития сельского хозяйства. Поэтому эконометрическая модель должна сосредоточиться на взаимодействии земли с капиталом, технологиями,

HSR (LONDON),
HOUGHTON STREET REVIEW JOURNAL
ISSN: 2058-5519|Impact factor-15.9
http://houghtonstreetreview.com/index.php/hsr

финансовыми ресурсами и производительностью труда. С точки зрения аграрного предпринимательства эффективность определяется способностью предпринимателя комбинировать производственные факторы в условиях институциональных и рыночных ограничений. Следовательно, меры государственной политики должны быть ориентированы на расширение доступа к производственному финансированию, распространение технологий, механизацию, повышение управленческих компетенций, интеграцию в цепочки создания стоимости и научно обоснованное распределение ресурсов.

## 5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В исследовании разработана многофакторная эконометрическая модель для анализа детерминант эффективности аграрного предпринимательства в Кашкадарьинской области. Эмпирическая оценка позволила сформулировать несколько основных выводов. Во-первых, сельскохозяйственное производство увеличилось с 2 753,7 млрд сумов в 2010 году до 43 586,9 млрд сумов в 2024 году, что соответствует росту на 1 483,1%, или примерно в 15,83 раза в номинальном выражении. Во-вторых, площадь сельскохозяйственных угодий сократилась с 493 003,0 га до 431 038,9 га, что соответствует сокращению на 12,57%. В-третьих, коэффициент корреляции Пирсона между сельскохозяйственным производством и площадью сельскохозяйственных угодий составил приблизительно **−0,906**, что свидетельствует об очень сильной обратной статистической взаимосвязи. В-четвёртых, занятость в сельском хозяйстве увеличилась на 14,1% в период 2010–2025 годов, однакоснизилась на 13,5% относительно пикового значения 2017 года. В-пятых, номинальный объём сельскохозяйственного производства в расчёте на одного работника увеличился примерно с 10,61 млн сумов до 168,69 млн сумов, то есть приблизительно в 15,9 раза. В совокупности полученные результаты свидетельствуют о том, что дальнейшее повышение эффективности аграрного предпринимательства в Кашкадарьинской области следует рассматривать через призму углубления капиталоёмкости, технологической модернизации, расширения финансовой доступности, повышения производительности труда и эффективности распределения ресурсов, а не только через расширение земельных и трудовых ресурсов. Предложенная эконометрическая модель создаёт методологическую основу для оценки предельных эффектов и эластичности инвестиций, кредитования, основного капитала, труда, земельных и технологических факторов после формирования полного годового регионального массива данных.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Liu, J., Wang, M., Yang, L., Rahman, S., & Sriboonchitta, S. (2020). Agricultural productivity growth and its determinants in South and Southeast Asian countries. Sustainability, 12(12), 4981. DOI: 10.3390/su12124981.
2. Yang, S., Wang, H., Tong, J., Ma, J., Zhang, F., & Wu, S. (2020). Technical efficiency of China's agriculture and output elasticity of factors based on water resources utilization. Water, 12(10), 2691. DOI: 10.3390/w12102691.
3. Tenaye, A. (2020). Technical efficiency of smallholder agriculture in developing countries: The case of Ethiopia. Economies, 8(2), 34. DOI: 10.3390/economies8020034.

HSR (LONDON),
HOUGHTON STREET REVIEW JOURNAL
ISSN: 2058-5519|Impact factor-15.9
http://houghtonstreetreview.com/index.php/hsr

4. Zewdie, M. C., Moretti, M., Tenessa, D. B., et al. (2021). Agricultural technical efficiency of smallholder farmers in Ethiopia: A stochastic frontier approach. Land, 10(3), 246. DOI: 10.3390/land10030246.
5. Yin, Z., & Wu, J. (2021). Spatial dependence evaluation of agricultural technical efficiency—Based on the stochastic frontier and spatial econometric model. Sustainability, 13(5), 2708. DOI: 10.3390/su13052708.
6. Ma, L., Long, H., Tang, L., et al. (2021). Analysis of the spatial variations of determinants of agricultural production efficiency in China. Computers and Electronics in Agriculture, 180, 105890. DOI: 10.1016/j.compag.2020.105890.
7. Oumer, A. M., Mugera, A., Burton, M., & Hailu, A. (2022). Technical efficiency and firm heterogeneity in stochastic frontier models: Application to smallholder maize farms in Ethiopia. Journal of Productivity Analysis, 57, 213–241. DOI: 10.1007/s11123-022-00627-2.
8. Chau, N. T. C., & Ahamed, T. (2022). Analyzing factors that affect rice production efficiency and organic fertilizer choices in Vietnam. Sustainability, 14(14), 8842. DOI: 10.3390/su14148842.