УДК 631 JEL P44, Q13, Q19, C21, C01, E01, C32 DOI 10.26425/1816-4277-2025-10-165-177

Измерение вклада сельскохозяйственного сектора в ВВП Алжира: исследование с использованием модели ARDL

Бельфодил Камель
Профессор-лектор
ORCID: 0009-0003-6604-9544, e-mail: kamel.belfodil@univ-relizane.dz

Бугетайи Суфиани
Профессор-лектор
ORCID: 0000-0002-9851-2033, e-mail: soufyane.bouguetaia@univ-relizane.dz

Мезуаги Джилали
Профессор-лектор
ORCID: 0009-0003-5827-4338, e-mail: djilali.mezouaghi@univ-relizane.dz.

Университет Релизана, г. Релизан, Алжир

Аннотация

Проанализирован вклад сельскохозяйственного сектора в рост валового внутреннего продукта Алжира за период с 1999 г. по 2022 г. с использованием модели ARDL (авторегрессионной модели с распределенным лагом) в качестве основного аналитического инструмента. Целью настоящего исследования является оценка краткосрочной и долгосрочной динамики между сельскохозяйственным производством и экономической эффективностью. Предварительный анализ показал, что используемые в исследовании переменные обладают различной степенью стационарности, что потребовало корректного выбора лагов. Метод граничного тестирования подтвердил существование долгосрочной равновесной связи между переменными, что свидетельствует о том, что краткосрочные колебания в аграрном секторе могут трансформироваться в устойчивые долгосрочные последствия для валового внутреннего продукта. Наиболее подходящей оказалась модель ARDL (3,3), отражающая динамичное и значительное взаимодействие между сельским хозяйством и экономическим ростом. Полученные результаты подчеркивают важную роль сельского хозяйства как движущей силы устойчивого развития Алжира. Исследование предполагает, что целевые инвестиции и стратегические реформы в аграрной сфере могут усилить его роль в диверсификации экономики, обеспечении продовольственной безопасности и долгосрочной стабильности.

Ключевые слова

Сельскохозяйственный сектор, ВВП, модель ARDL, степень запаздывания, оценка СМ, экономическая диверсификация, продовольственная безопасность

Для цитирования: Бельфодил К., Бугетайи С., Мезуаги Д. Измерение вклада сельскохозяйственного сектора в ВВП Алжира: исследование с использованием модели ARDL//Вестник университета. 2025. № 10. С. 165-177.

© Бельфодил К., Бугетайи С., Мезуаги Д., 2025
Статья доступна по лицензии Creative Commons “Attribution” («Атрибуция») 4.0. всемирная (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Measuring the contribution of the agricultural sector to the GDP in Algeria:a study using the ARDL model

Kamel Belfodil
Professor Lecturer
ORCID: 0009-0003-6604-9544, e-mail: kamel.belfodil@univ-relizane.dz

Soufyane Bouguetaia
Professor Lecturer
ORCID: 0000-0002-9851-2033, e-mail: soufyane.bouguetaia@univ-relizane.dz

Djilali Mezouaghi
Professor Lecturer
ORCID: 0009-0003-5827-4338, e-mail: djilali.mezouaghi@univ-relizane.dz.

University of Relizane, Relizane, Algeria

Abstract

The contribution of the agricultural sector to GDP growth in Algeria over the period 1999–2022, employing the ARDL (Autoregressive Distributed Lag) model as the primary analytical tool has been investigated. The purpose of the study is to assess the short- and long-run dynamics between agricultural output and economic performance. The preliminary analysis showed that the variables used in the study exhibited different levels of stationarity, which required proper lag selection. The bounds testing approach confirmed the existence of a long-term equilibrium relationship, indicating that short-term fluctuations in the agricultural sector can translate into sustained long-term impacts on GDP. The most appropriate model has been found to be ARDL (3,3), reflecting a dynamic and significant interaction between agriculture and economic growth. These findings emphasize the critical role of agriculture as a driver of sustainable development in Algeria. The study suggests that targeted investments and strategic reforms in the agricultural sector could reinforce its role in economic diversification, food security, and long-term stability.

Keywords

Agriculture sector, GDP, ARDL model, degree of delay, Estimat-ECM, economic diversification, food security

For citation: Belfodil K., Bouguetaia S., Mezouaghi D. (2025) Measuring the contribution of the agricultural sector to the GDP in Algeria: a study using the ARDL model. *Vestnik universiteta*, no. 10, pp. 165-177.

© Belfodil K., Bouguetaia S., Mezouaghi D., 2025
This is an open access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

ВВЕДЕНИЕ

Сельскохозяйственный сектор является краеугольным камнем экономического и социального развития, особенно в развивающихся странах, где он обеспечивает занятость, доходы и продовольственную безопасность. Он играет ключевую роль в увеличении валового внутреннего продукта (далее – ВВП), снижении уровня безработицы, особенно в сельских и слабоиндустриализированных регионах, и в укреплении национального самообеспечения. Кроме того, сельское хозяйство поставляет важнейшее сырье для агропромышленных предприятий и способствует росту экспортных доходов, тем самым поддерживая общий экономический рост и улучшая торговый баланс [1; 2].

В Алжире сельскохозяйственный сектор остается важнейшим элементом национальных стратегий развития. Он способствует созданию рабочих мест, особенно в сельской местности, и снижает зависимость от импорта продуктов питания за счет повышения внутреннего производства. Этот сектор также поддерживает экономическую диверсификацию, снижая зависимость от углеводородов и способствуя долгосрочной макроэкономической стабильности.

Настоящее исследование направлено на анализ роли сельскохозяйственного сектора в стимулировании роста ВВП Алжира в период 1999–2022 гг. Для достижения этой цели используется модель авторегрессии с распределенными лагами (англ. ARDL – autoregressive distributed lag), позволяющая оценить как краткосрочные, так и долгосрочные взаимосвязи между сельскохозяйственным производством и экономическими показателями. Полученные результаты проливают свет на стратегическую роль сельского хозяйства в обеспечении устойчивого экономического роста и повышения национальной устойчивости.

Основной вопрос исследования – вносит ли сельскохозяйственный сектор в отличие от других секторов вклад в экономический рост Алжира. Предпосылка заключается в том, что сельскохозяйственный сектор является настоящим катализатором экономического развития страны. Он способствует росту ВВП за счет увеличения сельскохозяйственного производства, удовлетворения внутренних потребностей в продовольствии и создания экспортных излишков.

ПРЕДЫДУЩИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование Бубрейма (2024) направлено на анализ влияния внешней торговли сельскохозяйственной продукции, представленной сельскохозяйственным экспортом и импортом, на экономический рост Алжира в период 1990–2022 гг. [3]. Используя метод тестирования границ (англ. Bounds Testing Approach) и модель ARDL, исследование выявило долгосрочное равновесное соотношение между сельскохозяйственным экспортом и реальным ВВП, причем эта зависимость была отрицательной. Это отражает слабый вклад сельскохозяйственного производства в формирование ВВП. Напротив, сельскохозяйственный импорт показал положительную связь с реальным ВВП, что свидетельствует о том, что импортируемая сельскохозяйственная продукция служит сырьем для других секторов, таких как пищевая и перерабатывающая промышленность, а также подчеркивает значительный торговый дефицит Алжира в сельскохозяйственной сфере.

Исследование Бен Айссы (2021) изучало роль сельскохозяйственного сектора в поддержке экономического роста Алжира путем анализа вклада добавленной стоимости сельского хозяйства в ВВП [4]. При помощи применения модели ARDL результаты показали положительную связь между добавленной стоимостью сельского хозяйства и экономическим ростом. Однако этот вклад оставался относительно низким и не соответствовал ожидаемым результатам, несмотря на проведенные реформы и финансовую поддержку, выделенную в периоды высоких доходов от нефти.

В исследовании Буафии (2019) основное внимание было уделено выявлению факторов, влияющих на добавленную стоимость сельскохозяйственного сектора в Алжире, с использованием модели ARDL [5]. Полученные результаты показали, что на добавленную стоимость сельского хозяйства значительно влияет ряд переменных, что подчеркивает важность принятия эффективной аграрной политики для повышения вклада сектора в национальную экономику.

Целью исследования Бушнефы (2020) было измерение влияния сельскохозяйственного сектора на экономический рост в Алжире и сравнение его с некоторыми арабскими странами с использованием модели ARDL за период 1990–2018 гг. [6]. Результаты показали наличие коинтеграционной связи между переменными в Алжире, Египте и Саудовской Аравии, что свидетельствует о положительном долгосрочном влиянии сельскохозяйственного сектора на экономический рост в этих странах.

ЭВОЛЮЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЕКТОРА АЛЖИРА И ЕГО РОЛЬ В ЭКОНОМИЧЕСКОМ РОСТЕ: РЕФОРМЫ, ВЫЗОВЫ И ВЛИЯНИЕ

С момента обретения независимости сельскохозяйственный сектор Алжира претерпел значительные трансформации, начиная с этапа самоуправления, который включал национализацию сельскохозяйственных активов и реорганизацию заброшенных ферм в коллективные хозяйства, управляемые рабочими, с целью достижения самообеспечения [7]. Однако распределение земель оставалось несбалансированным, что привело к введению Закона об аграрной революции 1971 г. под лозунгом «Земля для тех, кто на ней работает» [8]. Тем не менее его влияние было ограниченным из-за недостаточной государственной поддержки. Последующие реформы, такие как Закон о мелиорации земель № 83-17 от 16 июля 1983 г. и Закон № 87-19 об инвестициях в сельское хозяйство от 8 декабря 1987 г., предоставили земледельцам права собственности и стимулы для инвестиций [9][1,2].

Переход к рыночной экономике в 1990-х гг. привел к возврату 445 тыс. га крестьянских земель и внедрению мер финансовой поддержки, что было выражено в Национальном плане развития сельских районов, который укрепил технические, финансовые и нормативные рамки для устойчивого развития [10].

Сектор остается важным для экономического роста, существенно влияя на ВВП, занятость и торговлю. Доля ВВП, приходящаяся на сельское хозяйство, колебалась от 11,11 % в 1999 г. до 6,59 % в 2008 г., достигнув пика в 14,13 % в 2020 г., прежде чем стабилизироваться на уровне 11,59 % в 2022 г. Сельскохозяйственное производство увеличилось с 359 млрд алжирских динаров в 1999 г. до 2 869 млрд алжирских динаров в 2021 г., при этом распределение занятости отражает региональные различия: прибрежные и степные районы (32,34 %), нагорья (29,15 %), горные области (21,38 %) и юг (17,21 %) [11].

Сектор также играет ключевую роль в торговле: Алжир стремится достичь 4 млрд долл. США сельскохозяйственного экспорта. Несмотря на проблемы, связанные с пандемией COVID-19, экспорт превысил 100 тыс. т в 2020 г. и 50 тыс. т в начале 2021 г., что подтверждает важность сельского хозяйства для экономической устойчивости[3].

Экономический рост, определяемый как способность страны наращивать производство богатства с течением времени, обусловлен технологическим прогрессом и институциональными изменениями. С. Кузнец описывает его как устойчивый рост национальной способности обеспечивать разнообразные товары, в то время как Wajdi связывает его с повышением производительности и ростом дохода на душу населения [12; 13].

Рост может быть экспансионистским за счет увеличения использования ресурсов или интенсивным, происходящим благодаря технологическим достижениям [14]. Экономический рост Алжира остается нестабильным, колеблясь от 11,20 % в 2009 г. до 22,10% в 2023 г., что в значительной степени обусловлено доминированием нефтегазового сектора[4]. Такая зависимость делает экономику уязвимой к колебаниям мирового рынка. Отсутствие промышленной диверсификации дополнительно усугубляет экономическую нестабильность, препятствуя устойчивому долгосрочному развитию.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЕКТОРА АЛЖИРА НА ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛИ ARDL (1999-2022 ГГ.)

В настоящем исследовании рассматривается влияние сельскохозяйственного сектора на экономический рост Алжира в период 1999–2022 гг. с использованием модели ARDL. Представленный в табл. 1 и на рис. 1 анализ показывает тенденции добавленной стоимости сельского хозяйства и экономического роста Алжира в период 1999–2022 гг.

---

[1]Развитие сельского хозяйства современного Алжира. Режим доступа: https://www.docsity.com/pt/docs/razvitie-selskogo-hozyaystva-sovremennogo-alzhira/1786808/ (дата обращения: 10.05.2025).

[2] Красов О.И. Системы землевладения в странах Магриба. Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/sistemy-zemlevladeniya-v-stranah-magriba/viewer (дата обращения: 10.05.2025).

[3] Algeria Exports. Режим доступа: https://tradingeconomics.com/algeria/exports#:~:text=Algerian%20economy%20is%20highly%20dependent,over%2095%25%20of%20export%20earnings (дата обращения: 10.05.2025).

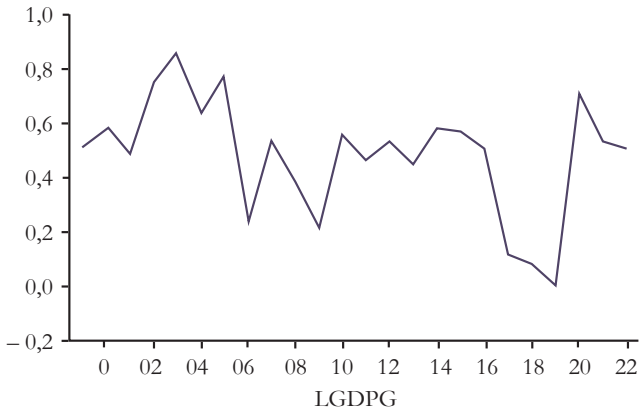
[4] The World Bank in Algeria. Режим доступа: https://www.worldbank.org/en/country/algeria/overview#:~:text=The%20main%20challenge%20for%20the,revenues%20between%202019%20and%202023. (дата обращения: 10.05.2025).

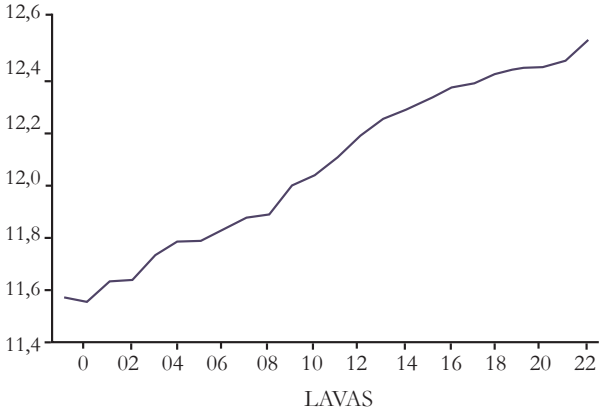
Таблица 1

Тенденции добавленной стоимости сельского хозяйства и экономического роста Алжира в период 1999–2022 гг.

Год	**1999 г., 10^6 / Da, %**	**2000 г., 10^6 / Da, %**	**2001 г., 10^6 / Da, %**	**2002 г., 10^6 / Da, %**	**2003 г., 10^6 / Da, %**	**2004 г., 10^6 / Da, %**
Рост ВВП (GDPDG)	3,2	3,8	3,0	5,6	7,2	4,3
Добавленная стоимость сельскохозяйственного сектора (AVAS)	359 666,0	346 171	412 119,0	417 225,0	515 282,0	580 506,0
Год	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**
Рост ВВП (GDPDG)	5,9	1,7	3,4	2,4	1,6	3,6
Добавленная стоимость сельскохозяйственного сектора (AVAS)	581 616,0	641 285,0	708 072,0	727 413,0	931 349,0	1 015 259,0
Год	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
Рост ВВП (GDPDG)	2,9	3,4	2,8	3,8	3,7	3,2
Добавленная стоимость сельскохозяйственного сектора (AVAS)	1 183 216,0	1 421 693,0	1 640 006,0	1 772 202,0	1 935 113,0	2 140 305,0
Год	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**
Рост ВВП (GDPDG)	1,3	1,2	1,0	– 5,1	3,4	3,2
Добавленная стоимость сельскохозяйственного сектора (AVAS)	2 219 100,0	2 421 600,0	2 529 100,0	2 546 900,0	2 688 300,0	3 207 800,0

Составлено авторами по материалам источника[5]





Составлено авторами по материалам исследования

Рис. 1. Кривая ряда роста ВВП и добавленной стоимости сельскохозяйственного сектора

Определим переменные исследования:

– добавленная стоимость сельского хозяйства (в фиксированной национальной валюте) представляет сельскохозяйственный сектор;

– рост ВВП отражает общий экономический рост;

– для унификации единиц измерения используется десятичный логарифм.

[5] Темп роста ВВП Алжира: https://clck.ru/3PMvGn (дата обращения: 10.05.2025).

Рассматриваемые переменные:

– LGDPG (Local Government Development Planning Guideline): логарифм, отражающий рост ВВП;

– LAVAS: логарифм, отражающий добавленную стоимость сельскохозяйственного сектора.

Модель авторегрессивного распределенного лага (ARDL) может быть представлена как ARDL (ρ, q_1, q_2, …), где (ρ) – лаговый период зависимой переменной, а (q_1, q_2, …) – лаговые периоды независимых переменных.

Данная модель формулируется следующим образом:

$$GDPG_t = \alpha + \sum_{t=1}^{\rho} \gamma_t GDPG_{t-1} + \sum_{j=1}^{k} \sum_{i=0}^{q} \beta_{ij} AVAS_{J,t-i} + \varepsilon_t . \quad (1)$$

Модель авторегрессии с распределенными лагами выглядит следующим образом:

$$LGDPG_t = \alpha + \sum_{t=1}^{\rho} \gamma_t LGDPG_{t-1} + \sum_{j=1}^{k} \sum_{i=0}^{q} \beta_{ij} LAVAS_{J,t-i} + \varepsilon_t . \quad (2)$$

Прежде чем проводить тест на единичный корень, необходимо определить оптимальные лаговые периоды, используя минимальные значения критериев. Перечислим следующие параметры:

– критерий Акаике (AIC – он же Akaike Criterion):

$$AIC(P) = Ln\left|\sum_e\right| + \frac{2k^2 p}{n} ; \quad (3)$$

– критерий Шварца (SC – он же Shwartz Criterion):

$$SC(P) = Ln\left|\sum_e\right| + \frac{k^2 p.Ln(n)}{n} . \quad (4)$$

Полученные результаты сведены в табл. 2.

Таблица 2

Определение временного лага

Количество замедлений	**0**	**1**	**2**	**Оптимальный период замедления**
LGDPG (Local Government Development Planning Guideline)	Akaike	– 0,181216	– 0.146376	– 0,048822
	Schwar	– 0,131508	– 0.046961	0,100300
LAVAS	Akaike	0,130063	– 4.204964	– 4,100584
	Schwar	0,179771	– 4.105549	– 3,951462
Количество замедлений	**3**	**4**	**5**	**Оптимальный период замедления**
LGDPG	Akaike	– 0,040632	0.035778	0,086911
	Schwar	0,158197	0.284314	0,385155
LAVAS	Akaike	– 4,001816	– 4,006683	– 3,936605
	Schwarz	– 3,802987	– 3,758146	– 3,638361

Составлено авторами по материалам исследования

Оптимальные степени лага равны нулю для роста ВВП и возобновляемой энергии, а первые степени – для добавленной стоимости сельского хозяйства.

В настоящем исследовании применяются тесты дополненного Дики-Фуллера (ADF) и Филлипса-Перрона (PP), а также ряд других методов.

Предпосылка: H_0:$Ø_1$ = 1, H_1:$Ø_1$ < 1.

Если это $t_{tab} < t_{Øi}$, мы не отвергаем нулевую гипотезу.

Если это $t_{tab} > t_{Øi}$, мы отвергаем нулевую гипотезу и принимаем альтернативную гипотезу.

Рассмотрим полученные значения в табл. 3.

Таблица 3

Тест на стабильность ADF и PP при уровне значимости 5 %

Варианты	Переменные	Тест Дики-Фуллера		
		Постоянная	Постоянная и тренд	Без постоянной и тренда
LGDPG	Вычисленные	– 3,258330	– 3,788997	– 1,960656
	Критические	– 2,998064	– 3,658446	– 1,956406
LAVAS	Вычисленные	– 0,327354	– 2,013597	6,210202
	Критические	– 2,998064	– 3,658446	– 1,956406
Варианты	**Переменные**	**Тест Филлипса-Перрона**		
		Постоянная	**Постоянная и тренд**	**Без постоянной и тренда**
LGDPG	Вычисленные	– 3,240506	– 3,788997	– 1,660656
	Критические	– 2,998064	– 3,658446	– 1,956406
LAVAS	Вычисленные	– 0,327354	– 2,008242	6,953733
	Критические	– 2,998064	– 3,658446	– 1,956406

Составлено авторами по материалам исследования

Табл. 4 показывает сравнение теста на устойчивость между LGDPG и LAVAS. Ряд LGDPG является стационарным на уровне I(0), так как его значение теста ADF выше критического значения. Однако ряд LAVAS показывает более низкие расчетные значения в тестах ADF и PP, что указывает на наличие тренда и нестационарность в исходной точке, где:

– LGDPG относится к Log of GDP Growth, что означает логарифм темпов роста ВВП;

– LAVAS может относиться к Log of Agricultural Value Added Share, что означает логарифм доли добавленной стоимости сельского хозяйства.

Устранение нестабильности исходного ряда LAVAS можно решить стационарным дифференцированием:

$$D(LAVAS) = LLAVAS_t - LAVAS_{t-1}. \quad (5)$$

Из этого можно получить ряд первых разностей.

Таблица 4

Тест на устойчивость по ADF и PP при уровне значимости 5 %

Вариант	Тест Дики-Фуллера			
	Переменные	**Постоянная**	**Постоянная и тренд**	**Без постоянной и тренда**
LAVAS	Вычисленные	– 6,762493	– 6,605440	– 6,929302
	Критическая	– 3,004861	– 3,632896	– 1,957204
	Тест Филлипса-Перрона			
	Переменные	**Постоянная**	**Постоянная и тренд**	**Без постоянной и тренда**
	Вычисленные	– 6,898677	– 6,746821	– 7,074163
	Критическая	– 3,004861	– 3,632896	– 1,957204

Составлено авторами по материалам иследования

Проведем оценку устойчивости остаточного ряда первой разности (англ. Resid) (табл. 5).

Таблица 5

Тест на устойчивость остаточного ряда первой разности

Варианты	**Тест Дики-Фуллера**			
	Переменные	**Постоянная**	**Постоянная и тренд**	**Без постоянной и тренда**
LGDPG	Вычисленные	– 3,258330	– 3,588997	– 1,160656
	Критическая	– 2,998064	– 3,622033	– 1,956406
LAVAS	Вычисленные	– 0,327354	– 2,013597	6.210202
	Критическая	− 2,998064	– 3,658446	– 1,956406
Варианты	**Тест Филлипса-Перрона**			
	Переменные	**Постоянная**	**Постоянная и тренд**	**Без постоянной и тренда**
LGDPG	Вычисленные	– 3,240506	– 3,788997	– 1,660656
	Критическая	– 2,998064	– 3,658446	– 1,956406
LAVAS	Вычисленные	– 0,327354	– 2,008242	6,953733
	Критическая	– 2,998064	– 3,658446	– 1,956406

Составлено авторами по материалам исследования

Табл. 5 показывает, что остаточный ряд для LGDPG является устойчивым на уровне I(0), так как рассчитанные значения ADF и PP (– 3,258330 и – 3,240506) превышают критическое значение (– 2,998064). Для ряда LAVAS остаточный ряд Resid также является устойчивым на уровне I(0), поскольку рассчитанные значения ADF и PP (6,210202 и 6,953733) превышают критическое значение (– 1,956406). Результаты показывают, что LGDPG и LAVAS имеют краткосрочное равновесное соотношение и ведут себя схоже в краткосрочной перспективе.

Проведем граничный тест на коинтеграцию: если рассчитанное значение превышает верхнее критическое значение при использовании граничного подхода, мы отвергаем нулевую гипотезу и принимаем альтернативную, что указывает на долгосрочное равновесное соотношение между изучаемыми переменными.

1. Модифицированный граничный тест на совместную интеграцию:

$$\Delta GDPG_t = \alpha + \sum_{i=1}^{p-1} \gamma_i \Delta\, LGDPG_{t-i} + \sum_{j=1}^{k} \sum_{i=0}^{q-1} \beta_{ij} \Delta LAVAS_{J,t-i} + \rho\, LGDPG_{t-1} + \sum_{j=1}^{k} \delta_j\, LAVAS_{j,t-1} + \varepsilon_t . \quad (6)$$

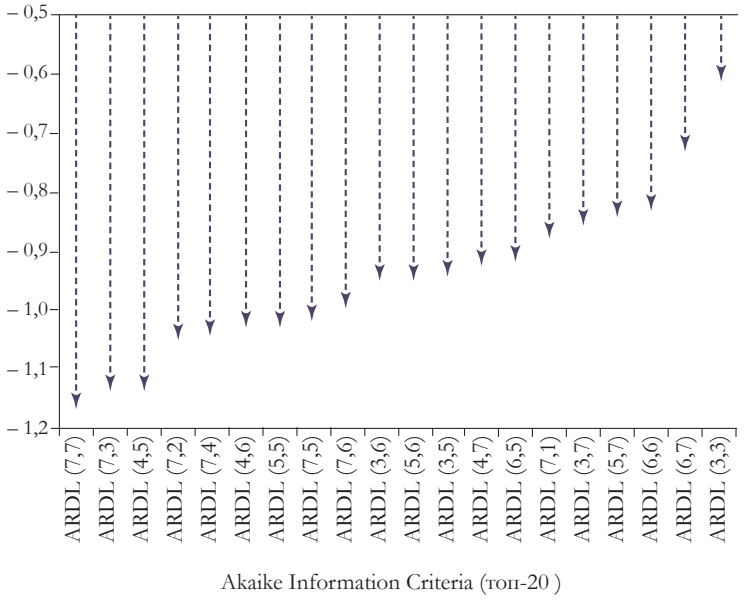
Проверка гипотезы:

$$\begin{cases} H_0 : \rho = \delta_j = 0 \\ H_1 : \rho \neq \delta_j \neq 0 . \end{cases} \quad (7)$$

Результаты модифицированного теста на граничное коинтегрирование показали, что рассчитанное значение F составило 4,439697 по сравнению с критическими значениями на уровнях значимости 1, 5 и 10 % для нижней границы I(0) и верхней границы I(1). Критические значения для нижней границы составляли 4,94, 3,62 и 3,02, а для верхней – 5,58, 4,16 и 3,51 соответственно. Расчетное значение F находится между нижней и верхней критическими границами на уровнях значимости 5 и 10 %, что указывает на существование долгосрочной коинтеграции между изучаемыми переменными. Это свидетельствует о стабильном равновесном отношении между ростом ВВП и добавленной стоимостью в сельском хозяйстве.

2. Оценка долгосрочного взаимоотношения: регрессионная модель коинтеграции.

Рассмотрим долгосрочную равновесную модель (рис. 2).



Составлено авторами по материалам исследования

Рис. 2. Долгосрочная равновесная модель

Мы выбрали модель ARDL (3,3) для оценки долгосрочного равновесия, так как она имела наименьшее значение AIC.

Теперь проведем оценку модели:

$$LGDPG = 0.210781829687 \cdot LGDPG(-1) - 0.223450165525 \cdot LAVAS + 3.07142521112. \quad (8)$$

где рост ВВП (*LGDPG*) зависит от собственного лага за предыдущий год и лагированной добавленной стоимости в сельском хозяйстве *LAVAS*.

Экономическая интерпретация состоит в следующем. Рост ВВП (LGDPG) зависит от собственного лага за предыдущий год и лагированной добавленной стоимости в сельском хозяйстве (LAVAS). Увеличение лагированного LGDPG на 1 % приводит к росту ВВП на 0,21 % в текущем году при прочих равных условиях.

Существует обратная зависимость между логарифмом добавленной стоимости в сельском хозяйстве за текущий год и логарифмом роста ВВП. Между логарифмом лагированного роста ВВП и логарифмом роста ВВП за текущий год наблюдается прямая зависимость.

Необходимо оценить модель коррекции ошибок (ECM) для анализа коэффициента скорости корректировки, который подтверждает наличие связи совместной интеграции между переменными, если выполняются определенные критерии:

$$\Delta GDPG_t = \alpha + \sum_{i=1}^{p-1} \gamma_i \Delta LGDPG_{t-i} + \sum_{j=1}^{k} \sum_{i=0}^{q-1} \beta_{ij} \Delta LAVAS_{J,t-i} - \varphi ECT_{t-1} + \varepsilon_t , \quad (9)$$

где $\varphi\ ECTt_{-1}$ относится к переменной, представляющей случайные ошибки (остатки), возникающие при оценке долгосрочной зависимости, которые запаздывают на один период замедления, и обозначает φ-коэффициент скорости корректировки.

Этот показатель вместе с результатами данной модели представлен в табл. 6.

Таблица 6

Результаты коррекции ошибок

Переменная	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-статистика	Вероятность
D(LGDPG(– 1))	0,737703	0,275980	2,673032	0,0192
D(LGDPG(– 2))	0,908427	0,254622	3,567755	0,0034
D(LAVAS)	– 4,116598	1,408394	– 2,922901	0,0119

Окончание табл. 6

Переменная	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-статистика	Вероятность
D(LAVAS(– 1))	1,443495	1,021078	1,413697	0,1809
D(LAVAS(– 2))	2,652633	1,308015	2,027983	0,0636
CointEq(– 1)	– 1,571915	0,328351	– 4,787299	0,0004
Регрессия коррекции ошибок ARDL				
Зависимая переменная: D(LGDPG)				
Выбранная модель: ARDL(3, 3)				
Выборка: 1999–2022 гг.				
Включено наблюдений: 21				
Регрессия коррекции ошибок (ECM)				

Составлено авторами по материалам исследования

Модель коррекции ошибок показывает, что все переменные значимы на уровне 5 %. Коэффициент коррекции ошибок CointEq(– 1) является отрицательным и значимым (Prob = 0,0004), что указывает на наличие долгосрочного равновесного соотношения. Значение коэффициента (– 1,57) свидетельствует о высокой скорости корректировки, устраняя 157 % краткосрочных отклонений от равновесия в каждом периоде.

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты настоящего исследования показывают, что оптимальная степень запаздывания для логарифмического ряда роста ВВП (LGDPG) и мощности возобновляемой энергии равна 0, тогда как оптимальное запаздывание для логарифма добавленной стоимости сельскохозяйственного сектора (LAVAS) составляет 1. Этот вывод согласуется с Ben Aissa (2021), который подчеркнул, что вклад добавленной стоимости сельского хозяйства в экономический рост Алжира существует, но остается ниже ожидаемого [4]. Это подчеркивает необходимость поддерживающей политики для усиления роли сельскохозяйственного сектора в национальной экономике.

Что касается стационарности, результаты показывают, что ряд LGDPG является нестационарным при I(0) из-за единичных корней, тогда как ряд LAVAS является стационарным при I(0). Этот вывод согласуется с Буафией (2019), который выявил несколько факторов, влияющих на добавленную стоимость сельского хозяйства в Алжире, что подчеркивает необходимость эффективных сельскохозяйственных стратегий для обеспечения стабильности сектора и его долгосрочной производительности [5].

Кроме того, результаты подтверждают существование долгосрочной коинтеграции между ростом ВВП и добавленной стоимостью сельскохозяйственного сектора на уровнях значимости 5 и 10 %. Этот результат согласуется с Бушнефой (2020), который установил, что существует долгосрочная взаимосвязь между сельскохозяйственным сектором и экономическим ростом в Алжире, Египте и Саудовской Аравии, что свидетельствует о роли сельского хозяйства в экономическом развитии, хотя и в разной степени в разных странах [6].

Коэффициент коррекции ошибок CointEq(– 1) отрицательный и статистически значимый (Prob = = 0,0004), что подтверждает существование долгосрочного равновесного соотношения, причем коэффициент – 1,57 указывает на скорость корректировки в 157 % к равновесию за период. Этот вывод поддерживает выводы Boubrima и Mostefai (2024), которые отметили, что сельскохозяйственный экспорт имел обратную зависимость с экономическим ростом, тогда как сельскохозяйственный импорт имел положительную связь с реальным ВВП [3]. Это говорит о том, что зависимость Алжира от импорта сельскохозяйственной продукции в качестве сырья для пищевой и обрабатывающей промышленности может повлиять на равновесное состояние сельскохозяйственного сектора в национальной экономике.

В целом эти результаты подтверждают, что сельскохозяйственный сектор Алжира вносит вклад в экономический рост, но по-прежнему сталкивается с проблемами, влияющими на устойчивость его вклада. Это подчеркивает важность увеличения инвестиций в сектор, поддержки местного производства и сокращения зависимости от сельскохозяйственного импорта для обеспечения более стабильного и значительного вклада в экономическое развитие.

ПРОВЕРКА ГИПОТЕЗ

Результаты исследования показывают, что сельскохозяйственный сектор играет ключевую роль в поддержке экономического роста в Алжире, способствуя расширению ВВП за счет увеличения сельскохозяйственного производства, удовлетворения внутреннего спроса и создания экспортных излишков. Выводы также подтверждают сильную интеграцию между сельскохозяйственным и экономическим секторами как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективах, подчеркивая значимость сельского хозяйства как стратегического сектора для достижения устойчивого развития.

РЕКОМЕНДАЦИИ

На основании результатов модели ARDL за период с 1999 г. по 2022 г., выявивших долгосрочное равновесное соотношение между исследуемыми переменными (такими как государственные расходы на сельское хозяйство, цены на продукцию и изменения объемов производства), предлагаются следующие рекомендации, отражающие их практическую направленность и значимость для государственной политики:

1) укрепление сельскохозяйственной инфраструктуры:

– модернизация ирригационных систем – направить государственные инвестиции на расширение и модернизацию оросительных сетей, особенно в провинциях, сильно зависящих от осадков (например, Адрар и Бискра), через программы Министерства сельского хозяйства в координации с Министерством водных ресурсов;

– развитие сельской транспортной сети – улучшить сельские дороги, ведущие к зонам сельхозпроизводства, и создать специализированный инфраструктурный фонд в рамках ежегодного Закона о финансах;

– создание складов хранения – поддерживать создание центров хранения скоропортящейся продукции в соответствии с современными стандартами охлаждения, предоставляя земельные участки и налоговые льготы частным инвесторам;

2) целевая финансовая поддержка фермеров:

– льготное финансирование – запустить механизм субсидированного кредитования через Банк сельского и сельскохозяйственного развития (англ. BADR) с процентной ставкой не более 1 % в год для малых и средних фермеров, особенно в южных регионах и на возвышенностях;

– беспроцентные кредиты в чрезвычайных ситуациях – выделять беспроцентные кредиты фермерам в регионах, подверженных экстремальным климатическим условиям (например, засухи или наводнения), при условии соблюдения устойчивых производственных планов;

– многофакторное сельскохозяйственное страхование – создать систему страхования от множественных рисков под управлением Национального фонда сельскохозяйственного сотрудничества (англ. CNMA), включающую:

- финансовую компенсацию пострадавшим от стихийных бедствий фермерам;
- частичную защиту от значительных рыночных колебаний и обвала цен;
- участие государства, фермеров и финансовых учреждений в совместных программах по распределению рисков;

3) развитие аграрных исследований и трансфер технологий:

– увеличение финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ – расширить финансирование национальных сельскохозяйственных исследовательских центров, особенно Национального института защиты растений и Технического института полевых культур (англ. ITGC), для разработки устойчивых к климату местных сортов;

– практическое обучение фермеров – внедрить обучающие программы по точному земледелию, интеллектуальным системам орошения и устойчивым культурам под контролем местных аграрных департаментов;

– цифровые платформы – создать цифровые платформы, соединяющие исследователей и фермеров, с целью ускорения внедрения научных разработок в практику;

4) развитие государственно-частного партнерства:

– налоговые льготы – предоставить пятилетние налоговые каникулы для проектов в сфере агропереработки и развития «холодной цепи»;

– упрощение процедур – упростить административные процедуры путем создания «единого окна» для сельскохозяйственных инвесторов в рамках Национального агентства по развитию инвестиций (англ. ANDI);

– совместные проекты – содействовать созданию совместных предприятий между государством и частным сектором для развития агропромышленных зон (англ. ZAIC), особенно в южных регионах;

5) обновление законодательной и нормативной базы:

– реформа правовой базы – создать национальный межведомственный комитет (сельское хозяйство, внутренние дела, инвестиции), ответственный за пересмотр и обновление Закона об аграрной ориентации № 08-16;

– приоритетные направления реформы:

- законы, регулирующие владение и использование сельхозугодий (например, Закон о концессиях);
- нормативы, касающиеся внутренней торговли и защиты производителей от спекуляций;
- привлечение представителей фермеров и сельскохозяйственных палат к разработке законодательных инициатив для учета реальных условий агропроизводства;

6) развитие систем маркетинга сельхозпродукции:

– кооперативы – поддержка создания местных и региональных кооперативов по производству и сбыту, ответственных за консолидацию продукции и ведение коллективных переговоров с покупателями;

– обучение экспортной стратегии – организация тренингов по маркетингу и стратегиям экспорта для молодых фермеров совместно с Министерством торговли и торгово-промышленными палатами;

– механизмы экспортной поддержки – внедрение инструментов поддержки экспорта продукции с конкурентными преимуществами (например, фиников и картофеля), включая частичные субсидии на логистику и соответствие европейским стандартам (например, Global GAP);

7) экологическая устойчивость сельского хозяйства:

– план по борьбе с опустыниванием – принятие национального плана по борьбе с опустыниванием и деградацией земель, включая лесовосстановительные проекты в буферных зонах, таких как Джельфа и Эль-Уэд;

– регулирование подземных вод – введение гибкой системы лицензирования на использование подземных вод, увязывающей объемы добычи с результатами хозяйств;

– поощрение экологических практик – предоставление стимулов фермерам, практикующим органическое земледелие или соблюдающим стандарты защиты почвы и воды, включая льготный доступ к финансовой поддержке.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящее исследование подчеркивает ключевую роль сельскохозяйственного сектора в экономике Алжира и его значительный вклад в устойчивое развитие. Результаты подтверждают его положительное влияние на ВВП как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективах, подчеркивая необходимость стратегических инвестиций для максимального использования его потенциала. Сектор остается важным фактором обеспечения продовольственной безопасности, создания рабочих мест и развития сельских районов, что акцентирует значимость модернизации сельскохозяйственной инфраструктуры, финансовой поддержки фермеров и интеграции современных технологий для повышения продуктивности и экономической устойчивости.

Несмотря на свой потенциал, сельскохозяйственный сектор Алжира сталкивается с постоянными проблемами, связанными с финансированием, инфраструктурой и инновациями. Преодоление этих препятствий требует увеличения инвестиций в аграрные исследования, развития государственно-частного партнерства и расширения государственной поддержки для обеспечения долгосрочной устойчивости.

Обладая значительным потенциалом, сельскохозяйственный сектор может стать основой экономической диверсификации и роста в Алжире. Реализация устойчивых и интегрированных стратегий имеет решающее значение для укрепления продовольственной безопасности, содействия социальной стабильности и повышения экономического положения Алжира как на региональном, так и на глобальном уровнях.

Список литературы / References

1. *Zlatou N., Hadachi H.* The Developmental Components of the Algerian Agricultural Sector to Reach Economic Development. The International Economy and Globalization Magazine. 2019;3(2).
2. *Ahmed T.* A Statistical Study of the Contribution of the Agriculture Sector to the Algerian Economy During the Period (1974–2012). Researcher Magazine. 2015;15.

3. *Boubreima M.* An econometric study on the impact of agricultural exports and imports on real GDP in Algeria (1990–2022). Journal of Economic Studies. 2024;2(15):23–28.
4. *Ben Aissa A.* The contribution of agricultural value added to economic growth in Algeria: An econometric study using the ARDL model. Algerian Journal of Economics and Finance. 2021;1(8):157–176.
5. *Bouafia M.* Determinants of agricultural value added in Algeria. In: An econometric study using the ARDL model: Proceedings of the International Conference on Agricultural and Rural Development. 2019;2.7.
6. *Bouchnefa S.* An econometric analysis of the impact of the agricultural sector on economic growth in Algeria: A comparative study with selected Arab countries. Arab Economics Journal. 2020;3(10):7982.
7. *Talbi B.-D., Salma S.* The Reality of Agricultural Development in Algeria and its Measurement Indicators. Journal of Economics, Management and Trade Sciences. 2015;31.
8. *Algerian Official Gazette.* Decree of November 8, 1971, on the Agrarian Revolution. Algiers: General Secretariat of the Government; 1971.
9. *Abdelrazak K.M.* The Transformations of the Algerian Agriculture Sector in the Era of Independence. Palestine: Dunya Al-Watan Newspaper; 2010.
10. *Geneie O.* The Role of the Agricultural Sector in Absorbing Unemployment in Algeria, The International Forum on the Government's Strategy to Eliminate Unemployment and Achieve Sustainable Development. Messila University; 2011.
11. *Harir S.* The Effects of Foreign Trade Liberalization Policies on Sustainable Economic Growth. In: A Comparative Study Between Algeria, Tunisia, and Morocco. Farhat Abbas Setif University; 2019. Pp. 2012–2013.
12. *Kuznets S.* Modern Economic Growth. Washington DC, USA: American Economic Review; 1973.
13. *Hussein M., Wajdi.* Export Activity and Economic Development in Developing Countries: With a Special Study of the State of the Egyptian Economy. Alexandria: House of Egyptian Universities; 1973.
14. *Mustafa Rushdi S.* International Markets Concepts, Theories and Policies. Alexandria: New University House; 2013.