

УДК 504.062:631.4(574)

DOI <https://doi.org/10.71050/2305-3348.2025.17.3.005>

Кабдуллина Г.К.,

доктор экономических наук, профессор
Asilhan1996@mail.ru¹,

Курманов Н.А.,

PhD, профессор
Kurmanov_NA@enu.kz²,

Калиакпаров К.О.,

ведущий специалист ДИТ
kalibek.k@gmail.com³,

Кабдолла А.,

Senior consultant, Strategy&Operations Group
apolimatusk@gmail.com⁴,

Сагинова С.А.

PhD, профессор
apolimatusk@gmail.com⁵

Костанайский социально-технический университет

имени академика З.Алдамжар

110000 г. Костанай, пр-т Кобыланды Батыра, 27¹,

Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева,

010008 г. Астана, ул. Сатпаева, 2²,

«Информационно-вычислительный центр»

Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому

планированию и реформам Республики Казахстан,

010008 г. Астана, ул. Амангельды Иманова, 13³,

KPMG Caucasus and Central Asia

010008 г. Астана, ул. Гейдара Алиева, 16⁴,

Казахский университет технологии и бизнеса имени К.Кулажанова,

010008 г. Астана, ул. Мухамедханова, 37А⁵

СЦЕНАРНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАН ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ НА ОСНОВЕ ПАНЕЛЬНОЙ МОДЕЛИ (POLS)

***Аннотация.** Рассчитан сценарный прогноз индекса продовольственной безопасности (FS) по пяти странам Центральной Азии на горизонтах 2030 и 2035 годов на основе эластичностей панельной модели POLS. Базовый уровень нормирован на 2020 год ($FS_{\{2020\}}=100$). Прогноз формируется из вкладов*

факторов зелёного экономического роста (GEG), индустриализации (INDUS), доли возобновляемой электроэнергии в выработке (REL), площади пашни (AL) и доли ВИЭ в конечном энергопотреблении (REC). Для демонстрации заданы три сценария (базовый, оптимистичный, пессимистичный) с кумулятивными изменениями факторов относительно 2020 года; для 2035 учтено консервативное демпфирование темпов и чувствительности.

***Ключевые слова:** продовольственная безопасность; сценарное прогнозирование; Центральная Азия; панельная модель (POLS); зелёный экономический рост; индустриализация; возобновляемая энергия; пашня; ВИЭ; устойчивое развитие; Казахстан.*

Введение

В условиях нарастающих глобальных вызовов, связанных с изменением климата, ростом населения и обострением конкуренции за природные ресурсы, проблема продовольственной безопасности приобретает ключевое значение для устойчивого развития стран и регионов. Центральная Азия, обладающая значительным аграрным потенциалом и стратегическим географическим положением, одновременно сталкивается с рядом системных ограничений, включая зависимость от погодных условий, ограниченность водных ресурсов и структурную уязвимость экономики. Эти факторы делают прогнозирование и управление продовольственной безопасностью не только исследовательской задачей, но и приоритетом государственной политики, напрямую связанным с реализацией международной повестки устойчивого развития.

Особое значение в данном контексте приобретают цели и ориентиры, закреплённые в Целях устойчивого развития ООН (в частности, ЦУР 2 «Ликвидация голода», ЦУР 7 «Доступная и чистая энергия» и ЦУР 13 «Борьба с изменением климата»), а также принципы ESG-трансформации и обязательства стран в рамках Парижского климатического соглашения. Для Центральной Азии, как части глобальной продовольственной системы, адаптация к низкоуглеродной экономике и развитие зелёных технологий становятся не только инструментами модернизации, но и условием долгосрочной конкурентоспособности.

Современные методологические подходы к оценке продовольственной безопасности опираются на интеграцию статистического анализа, эконометрического моделирования и сценарных прогнозов. Панельные модели, в частности метод POLS (Pooled Ordinary Least Squares), позволяют выявить устойчивые взаимосвязи между макроэкономическими и структурными факторами, формирующими уровень продовольственной безопасности. Использование сценарного анализа расширяет потенциал данных моделей, позволяя учитывать как оптимистичные, так и пессимистичные траектории социально-экономического развития, а также тестировать различные варианты достижения климатических и энергетических целей.

Особое внимание в настоящем исследовании уделено факторам индустриализации и «зелёного роста», отражающим глобальный переход к низкоуглеродной экономике и ESG-принципам, а также аграрным параметрам, таким как площадь пашни, и показателям внедрения возобновляемых источников энергии (ВИЭ) как в генерации, так и в конечном энергопотреблении. Их комплексное взаимодействие формирует долгосрочные траектории продовольственной безопасности, которые требуют межстранового сопоставления и оценки.

Цель исследования — построение сценарного прогноза индекса продовольственной безопасности пяти стран Центральной Азии (Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан) на горизонтах 2030 и 2035 годов. Для этого используются эластичности, рассчитанные на основе панельной модели POLS, и формируются три сценария — базовый, оптимистичный и пессимистичный. Такой подход обеспечивает воспроизводимость результатов, их сопоставимость с глобальными целями устойчивого развития и практическую применимость для выработки стратегических решений в области экономической и продовольственной политики.

Обзор литературы

Глобальный контекст продовольственной безопасности. Современные обзоры ФАО фиксируют, что после шоков 2020–2023 гг. уязвимость продовольственных систем остаётся высокой: ценовые и климатические риски, конфликты и долговые ограничения продолжают давить на доступность и стоимость здорового рациона. В Европе и Центральной Азии сохраняется неоднородность по показателям доступности и качества питания, что подчёркивают региональные отчёты ФАО и ЮНИСЕФ. В краткосрочной динамике рост или снижение мировых цен на продукты питания не устраняет структурных ограничений: даже при временных улучшениях уязвимость к шокам остаётся значимой, что подтверждают регулярные обновления Всемирного банка. Для стран Центральной Азии ключевым ограничителем выступает дефицит воды и деградация земель: регион критически зависит от орошаемого земледелия, сталкиваясь с конкуренцией за воду и климатическими рисками. Всемирный банк подчёркивает необходимость ускоренных инвестиций в водную безопасность и устойчивость систем. Дополнительно, макроэкономические обзоры отмечают структурную уязвимость экономики региона и её зависимость от сырьевых факторов [1].

Индустриализация, «зелёный рост» и энергетический переход. Воздействие индустриализации и «зелёного» роста на продовольственную безопасность изучается в ряде панельных исследований. Для развивающихся стран показано, что зелёный экономический рост, промышленное развитие и использование возобновляемой энергии положительно коррелируют с улучшением показателей

продовольственной безопасности. Для Центральной Азии подтверждается зависимость на основе панельной модели POLS [2].

Земельный фактор и качество почв. Площадь пашни и состояние почв традиционно рассматриваются как ключевые детерминанты продовольственной безопасности. В условиях Центральной Азии их значение усиливается деградацией почв и дефицитом воды, что снижает урожайность и устойчивость аграрных систем.

Исследовательские «лакуны» и вклад настоящего исследования. На данный момент в литературе отсутствует достаточное число работ, которые одновременно учитывали бы индустриализацию, зелёный рост, энергетические индикаторы и земельный фактор в одной панельной рамке применительно к странам Центральной Азии. Настоящее исследование закрывает данный пробел, предлагая сценарный прогноз до 2030 и 2035 годов, сопоставимый с международной повесткой устойчивого развития [3, 4].

Методология исследования

Методологическая основа настоящего исследования построена на интеграции эконометрического анализа и сценарного прогнозирования, что позволяет увязать динамику макроэкономических и структурных факторов с долгосрочными траекториями продовольственной безопасности стран Центральной Азии.

Данные и методология. Используется панель по Казахстану, Кыргызстану, Таджикистану, Туркменистану и Узбекистану за 2001–2020 годы. Модель задаётся в лог-изменениях (Таблица 1):

$$\Delta \ln(FS) = \beta_{GEG} \cdot \Delta \ln(GEG) + \beta_{INDUS} \cdot \Delta \ln(INDUS) + \beta_{REL} \cdot \Delta \ln(REL) + \beta_{AL} \cdot \Delta \ln(AL) + \beta_{REC} \cdot \Delta \ln(REC).$$

Таблица 1- Эластичности POLS (β)

Модель	GEG	INDU	REL	A	RE
		S		L	C
Full	0.010	0.025	-	0.0	0.01
Sample			0.004	26	1
KAZ	0.015	0.045	-	0.0	0.01
			0.005	25	0
KGZ	0.005	0.075	-	0.0	0.01
			0.003	30	2
TJK	0.040	0.020	-	0.0	0.00
			0.006	22	8
TKM	0.030	0.060	-	0.0	0.01
			0.004	27	1

UZB	0.010	0.050	-	0.0	0.01
			0.002	28	3

**рассчитано авторами*

Сценарные допущения и вычисления. Сценарии определяются как кумулятивные изменения факторов относительно базового 2020 года: базовый (GEG +20%, INDUS +15%, REL +10%, AL 0%, REC +50%), оптимистичный (GEG +35%, INDUS +20%, REL +20%, AL +1 п.п., REC +120%), пессимистичный (GEG +5%, INDUS +8%, REL +5%, AL 0%, REC +20%). Итоговый индекс для каждого горизонта t вычисляется по формуле $FS_t = 100 \cdot \exp(\sum \beta_i \cdot \ln(1 + \Delta_i))$, где Δ_i — кумулятивное изменение фактора i к соответствующему горизонту; для 2035 дополнительно применяется демпфирование, отражающее рост структурной неопределённости.

Сценарное прогнозирование реализуется через формирование трёх альтернативных траекторий развития:

- *базовый сценарий*: умеренный рост «зелёного» ВВП и индустриализации, расширение ВИЭ в генерации и конечном энергопотреблении при стабильной площади пашни;

- *оптимистичный сценарий*: ускоренный рост зелёной экономики и промышленности, значительное проникновение ВИЭ, незначительное расширение пашни;

- *пессимистичный сценарий*: замедленные темпы индустриализации и внедрения ВИЭ, сохранение аграрного фактора на прежнем уровне.

Обсуждение результатов. Сопоставление сценариев показывает устойчивую роль индустриализации и конечного проникновения ВИЭ как основных драйверов прироста индекса FS в регионе; вклад пашни имеет выраженный, но более локальный характер. Показатель доли возобновляемой электроэнергии в выработке демонстрирует слабую и статистически неустойчивую связь с FS, что согласуется с тем, что этот индикатор характеризует структуру генерации, а не конечное потребление энергии в агропродовольственной системе. Межстрановые различия обусловлены прежде всего величинами β по INDUS и REC; наибольшую отдачу от индустриализации демонстрируют Кыргызстан и Туркменистан, в то время как Узбекистан выигрывает на большей чувствительности к конечным ВИЭ.

Ограничения и дальнейшие шаги. Прогноз основан на траекториях факторов, которые могут отличаться от официальных целевых показателей. Дальнейшее уточнение предполагает обновление входных данных и перепроверку устойчивости эластичностей POLS. Методика остаётся воспроизводимой: подстановка альтернативных сценарных траекторий факторов позволяет оперативно пересчитать значения FS к 2030 и 2035 годам.

Сценарное прогнозирование продовольственной безопасности (POLS): результаты и выводы. Прогноз рассчитан на основе эластичностей панельной

модели POLS из исходной статьи по пяти странам Центральной Азии. База: 2020 = 100. Горизонты: 2030 и 2035. Сценарии заданы как кумулятивные изменения факторов GEG, INDUS, REL, AL, REC относительно 2020 года; для 2035 применено демпфирование темпов и чувствительности (Таблица 2).

Таблица 2 - Результаты

Модель	Сценарий	FS 2030	FS 2035
1	2	3	4
Full Sample	Базовый	101.71	101.94
Продолжение таблицы 2			
1	2	3	4
Full Sample	Оптимистичный	102.88	103.27
Full Sample	Пессимистичный	100.76	100.87
KAZ	Базовый	102.29	102.60
KAZ	Оптимистичный	103.65	104.15
KAZ	Пессимистичный	101.04	101.18
KGZ	Базовый	102.92	103.31
KGZ	Оптимистичный	104.49	105.10
KGZ	Пессимистичный	101.46	101.66
TJK	Базовый	102.32	102.64
TJK	Оптимистичный	103.87	104.39
TJK	Пессимистичный	100.84	100.95
TKM	Базовый	103.28	103.73
TKM	Оптимистичный	105.20	105.91
TKM	Пессимистичный	101.43	101.62
UZB	Базовый	102.53	102.87
UZB	Оптимистичный	104.09	104.65
UZB	Пессимистичный	101.20	101.36

**рассчитано авторами на основе исследований:*

- базовый сценарий основан на официальных источниках (USDA, WDI, Make UK, Минэнерго РК, Европейская комиссия, IRENA) [5-8];

- оптимистичные и пессимистичные значения являются сценарными допущениям, которые сформированы на основе анализа диапазонов, представленных в международных исследованиях (IRENA, 2023; European Commission, 2023; OECD, 2024; UNIDO, 2022, 2024; WB, 2023; FAO, 2022) [9].

Казахстан: детализированный анализ. В базовом сценарии индекс FS достигает 102.29 к 2030 году и 102.60 к 2035 году. В оптимистичном сценарии — 103.65 и 104.15 соответственно; в пессимистичном — 101.04 и 101.18. Профиль эластичностей для Казахстана ($\beta_{\text{GEG}}=0,015$; $\beta_{\text{INDUS}}=0,045$; $\beta_{\text{REL}}=-0,005$; $\beta_{\text{AL}}=0,025$; $\beta_{\text{REC}}=0,010$) определяет наибольший вклад индустриализации и конечных ВИЭ, при умеренном положительном влиянии «зелёного роста» и статистически слабой связи показателя доли «зелёной» электроэнергии в выработке. Разложение вклада факторов в изменение индекса (лог-пункты и приблизительный совокупный прирост, % от базы 2020) представлено в таблице ниже (Таблица 3).

Таблица 3 – Разложение вклада факторов в изменение индекса продовольственной безопасности (FS) Казахстана по сценариям, 2030–2035 гг.

Го ризонт	Сценарий	В клад GEG (лог.п.)	В клад INDU S	В клад REL	В клад AL	В клад REC	Σ вклад (лог.п.)	тог ΔFS , %
1	2	3	4	5	6	7	8	
20 30	Базовый	0 .0049	0 .0113	- 0.000 9	0 .0	0 .0073	0 .0227	.29
20 30	Оптимист ичный	0 .0081	0 .0148	- 0.001 6	0 .0004	0 .0142	0 .0359	.65
Продолжение таблицы 3								
1	2	3	4	5	6	7	8	
20 30	Пессимис тичный	0 .0013	0 .0062	- 0.000 4	0 .0	0 .0033	0 .0104	.04
20 35	Базовый	0 .0056	0 .0128	- 0.001	0 .0	0 .0083	0 .0257	.6

20	Оптимист	0	0	-	0	0	0	
35	ичный	.0092	.0167	0.0019	.0005	.0161	.0407	.15
20	Пессимис	0	0	-	0	0	0	
35	тичный	.0015	.0071	0.0005	.0	.0037	.0118	.18

**рассчитано авторами на основе исследований:*

FS — индекс продовольственной безопасности, нормированный по состоянию на 2020 год ($FS_{(2020)} = 100$);

- GEG — показатели зелёного экономического роста;

- INDUS — уровень индустриализации;

- REL — доля возобновляемой электроэнергии в генерации;

- AL — площадь пашни;

- REC — доля возобновляемых источников энергии в конечном энергопотреблении.

Результаты

Предложенный подход является воспроизводимым: подстановка альтернативных сценарных траекторий факторов позволяет оперативно пересчитывать прогнозные значения. Научная новизна исследования заключается в том, что оно интегрирует макроэкономические, энергетические и аграрные параметры в единую панельную модель и впервые применяет её к региону Центральной Азии с горизонтом 2035 года. В представленной модели индекс продовольственной безопасности (FSI) рассчитывался на основе структурных факторов — экологически скорректированного ВВП на душу населения (GEG), уровня индустриализации (INDUS), доли ВИЭ в генерации (REL), площади пашни (AL) и доли ВИЭ в конечном энергопотреблении (REC). Цель заключалась в оценке структурных сдвигов экономики и энергетики. Таким образом, полученный рост индекса на 1–3% отражает именно качественные структурные улучшения.

Выводы

Сценарные расчёты подтверждают умеренный, но устойчивый рост индекса продовольственной безопасности при базовых предпосылках и более выраженный прирост при ускорении промышленного роста и конечного проникновения ВИЭ. Казахстан выигрывает прежде всего за счёт эластичности по индустриализации, при этом вклад конечных ВИЭ даёт дополнительный, кумулятивный эффект на горизонтах до 2030–2035 годов. Даже небольшие изменения пашни транслируются в ощутимый вклад, тогда как доля «зелёной» электроэнергии в выработке не демонстрирует самостоятельного положительного влияния. Методика воспроизводима: при обновлении официальных целевых траекторий факторов пересчёт значений FS выполняется напрямую через формулу

$\Delta \ln(FS) = \sum \beta_i \cdot \ln(1 + \Delta_i)$, что делает её пригодной как для стратегического сопоставления вариантов.

Статья подготовлена в рамках научного проекта грантового финансирования Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, ИРН AP23484373 «Современные вызовы государственной политики: интеграция зеленой экономики в решение проблемы продовольственной безопасности регионов Казахстана».

ЛИТЕРАТУРА

1. World Bank. Food Security Update: World Bank Response to Global Food Crises. Washington, DC: World Bank, 2023. URL: <https://www.worldbank.org/en/topic/agriculture/brief/food-security-update>.
2. Kurmanov N., Kabdullina G., Baidakov A., Kabdolla A. Renewable energy, green economic growth and food security in Central Asian countries: An empirical analysis. International Journal of Energy Economics and Policy, 15(2), 2025, 1–8. URL: <https://doi.org/10.32479/ijeep.17922>.
3. UNFCCC. Paris Agreement. United Nations Framework Convention on Climate Change, 2015. URL: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>.
4. United Nations. Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development. New York: UN, 2015. URL: <https://sdgs.un.org/2030agenda>.
5. USDA. (2024). United States and Global Macroeconomic Projections to 2033 (EIB-272). U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service. Retrieved from <https://ers.usda.gov/sites/default/files/laserfiche/publications/109010/EIB-272.pdf>, p. 5.
6. Make UK. (2024). Makers' Manifesto 2024. London: Make UK. Retrieved from https://www.makeuk.org/insights/reports/makers-manifesto-2024?utm_source.
7. Министерство энергетики Республики Казахстан. (2023). Доля возобновляемой энергии в производстве электроэнергии планируется увеличить до 10% к 2030 году. Официальный сайт Правительства Республики Казахстан. URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/energo/press/news/details/157790> (дата обращения: 20.09.2025).
8. European Commission (2023). Renewable energy targets. Energy – European Commission. Доступно по ссылке: https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-targets_en (дата обращения: 21.09.2025).
9. Climate Analytics & NewClimate Institute. (2024, September 23). Picking up the pace: 1.5 °C wind and solar targets for 2030 and 2035 in key countries. Retrieved from <https://climateanalytics.org/press-releases/picking-up-the-pace-1-5-c-wind-and-solar-targets-for-2030-and-2035-in-key-countries>.

REFERENCES

1. World Bank. Food Security Update: World Bank Response to Global Food Crises. Washington, DC: World Bank, 2023. URL: <https://www.worldbank.org/en/topic/agriculture/brief/food-security-update>.
2. Kurmanov N., Kabdullina G., Baidakov A., Kabdolla A. Renewable energy, green economic growth and food security in Central Asian countries: An empirical analysis. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 15(2), 2025, 1–8. URL: <https://doi.org/10.32479/ijeep.17922>.
3. UNFCCC. Paris Agreement. United Nations Framework Convention on Climate Change, 2015. URL: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>.
4. United Nations. Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development. New York: UN, 2015. URL: <https://sdgs.un.org/2030agenda>.
5. USDA. (2024). *United States and global macroeconomic projections to 2033* (EIB-272). U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service. Retrieved from <https://ers.usda.gov/sites/default/files/laserfiche/publications/109010/EIB-272.pdf>.
6. Make UK. (2024). *Makers' manifesto 2024*. London: Make UK. Retrieved from https://www.makeuk.org/insights/reports/makers-manifesto-2024?utm_source.
7. Ministry of Energy of the Republic of Kazakhstan. (2023). *The share of renewable energy in electricity generation is planned to increase to 10% by 2030*. Government of Kazakhstan official website. Retrieved from <https://www.gov.kz/memleket/entities/energo/press/news/details/157790>.
8. European Commission. (2023). *Renewable energy targets*. Energy – European Commission. Retrieved from https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-targets_en.
9. Climate Analytics & NewClimate Institute. (2024, September 23). *Picking up the pace: 1.5 °C wind and solar targets for 2030 and 2035 in key countries*. Retrieved from <https://climateanalytics.org/press-releases/picking-up-the-pace-1-5-c-wind-and-solar-targets-for-2030-and-2035-in-key-countries>.

Кабдуллина Г.К.,
экономика ғылымдарының докторы, профессор
Asilhan1996@mail.ru¹

Курманов Н.А.,
PhD, профессор
Kurmanov_NA@enu.kz²

Калиакпаров Қ.О.,
Ақпараттық технологиялар департаментінің жетекші маманы
kalibek.k@gmail.com³

Кабдолла А.,
аға кеңесші, стратегия және операциялар тобы
apolimatusk@gmail.com⁴

Сагинова С.А.,
PhD, профессор
apolimatusk@gmail.com⁵

*Академик З. Алдамжар атындағы
Қостанай әлеуметтік-техникалық университеті,
110000 Қостанай қ., Қобыланды батыр даңғылы, 27¹,
Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,
010008, Астана қ., Сәтбаев көшесі, 2²,
Қазақстан Республикасының Стратегиялық жоспарлау
және реформалар агенттігі Ұлттық статистика бюросының
«Ақпараттық-есептеу орталығы»,
010008, Астана қ., Амангелді Иманов көшесі, 13³,
KPMG Кавказ және Орталық Азия
010008, Астана қ., Гейдар Әлиев көшесі, 16⁴,
К.Кулажанов атындағы
Қазақ технология және бизнес университеті,
010008, Астана қ., Мұхамедханов көшесі, 37А⁵*

ОРТАЛЫҚ АЗИЯ ЕЛДЕРІНДЕГІ АЗЫҚ-ТҮЛІК ҚАУІПСІЗДІГІН ПАНЕЛЬДІК МОДЕЛЬ (POLS) НЕГІЗІНДЕ СЦЕНАРИЙЛІК БОЛЖАУ

***Аңдатпа.** POLS панельдік моделінің эластикалылықтарына сүйене отырып, 2030 және 2035 жылдарға арналған Орталық Азияның бес елі бойынша азық-түлік қауіпсіздігі индексінің (FS) сценарийлік болжамы есептелді. Базалық деңгей 2020 жылға нормаланған ($FS_{\{2020\}}=100$). Болжам жасыл экономикалық өсімнің (GEG), индустрияландырудың (INDUS), электр энергиясын өндірудегі жаңартылатын энергия үлесінің (REL), жыртылған жер көлемінің (AL) және соңғы энергия тұтынудағы ЖЭК үлесінің (REC) факторлық ықпалдары негізінде қалыптастырылды. Көрсетілім үшін үш сценарий (базалық, оптимистік, пессимистік) 2020 жылға қатысты факторлардың жиынтық өзгерістерімен белгіленді; 2035 жылға консервативті бәсеңдету қарқыны мен сезімталдығы ескерілді.*

***Түйінді сөздер:** азық-түлік қауіпсіздігі; сценарийлік болжау; Орталық Азия; панельдік модель (POLS); жасыл экономикалық өсім; индустрияландыру; жаңартылатын энергия; жыртылған жер; ЖЭК; тұрақты даму; Қазақстан.*

Kabdullina G.K.,
Doctor of Economic Sciences, Professor
Asilhan1996@mail.ru¹
Kurmanov N.A.,
PhD, Professor

Kurmanov_NA@enu.kz²
Kaliakparov K.O.,
Leading Specialist, Department of Information Technology³
kalibek.k@gmail.com³
Kabdolla A.,
Senior Consultant, Strategy & Operations Group⁴
apolimatusk@gmail.com⁴
Sagino S.A.,
PhD, Professor⁵
apolimatusk@gmail.com⁵

*Kostanay Socio-Technical University
named after academician Z. Aldamzhar
110000 Kostanay, Kobylandy Batyr Ave. ,27¹,
Eurasian National University named after L.N. Gumilyov,
010008 Astana, Satpayev st., 2²,
"Information and Computing Center"
of the Bureau of National Statistics
of the Agency for Strategic Planning and Reforms
of the Republic of Kazakhstan,
010008 Astana, Amangeldy Imanov St.13³,
KPMG Caucasus and Central Asia
010008 Astana, Heydar Aliyev st. 16⁴,
Kazakh University of Technology
and Business named after K. Kulazhanov,
010008 Astana, Mukhamedkhanov street ,37A⁵*

SCENARIO FORECASTING OF FOOD SECURITY IN CENTRAL ASIAN COUNTRIES BASED ON A PANEL MODEL (POLS)

Abstract. *A scenario forecast of the Food Security Index (FS) for five Central Asian countries was calculated for the horizons of 2030 and 2035 using the elasticities of a POLS panel model. The baseline level is normalized to 2020 ($FS_{2020}=100$). The forecast is formed from the contributions of green economic growth (GEG), industrialization (INDUS), the share of renewable electricity generation (REL), arable land area (AL), and the share of renewables in final energy consumption (REC). To illustrate, three scenarios (baseline, optimistic, pessimistic) are specified with cumulative factor changes relative to 2020; for 2035, conservative damping of growth rates and sensitivities is applied.*

Keywords: *food security; scenario forecasting; Central Asia; panel model (POLS); green economic growth; industrialization; renewable energy; arable land; RES; sustainable development; Kazakhstan.*