

УДК 504.062:631.4(574)

DOI

Кабдуллина Г.К.,
доктор экономических наук, профессор
Asilhan1996@mail.ru¹

Кабдолла А.,
Senior consultant, Strategy&Operations Group
apolimatusk@gmail.com²

*Костанайский социально-технический университет
имени академика З.Алдамжар
110000 г. Костанай, пр-т Кобыланды Батыра, 27¹*

*KPMG Caucasus and Central Asia
010008 г.Астана, ул.Гейдара Алиева, 16²*

ИНТЕГРИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РАМКАХ ЗЕЛЁНОЙ ЭКОНОМИКИ: МНОГОУРОВНЕВЫЙ ПОДХОД ДЛЯ КАЗАХСТАНА

Аннотация. Статья посвящена разработке интегрированной модели продовольственной безопасности в условиях климатических изменений, деградации природных ресурсов и глобальной нестабильности. Предлагаемая модель основана на принципах зелёной экономики и многоуровневого управления, объединяя национальный, региональный и локальный уровни реализации. Структура модели включает функциональные блоки экологически устойчивого производства, цифровизации и инноваций, инфраструктуры и логистики, финансовых механизмов и социального измерения. Новизна исследования заключается в синтезе парадигм продовольственной безопасности, зелёной экономики и цифровизации, а также в интеграции карты рисков и системы мониторинга на основе KPI. Практическая значимость модели состоит в её применимости для стратегического планирования и формирования устойчивых агропродовольственных систем в Казахстане.

Ключевые слова: продовольственная безопасность; зелёная экономика; интегрированная модель; устойчивое сельское хозяйство; многоуровневое управление; цифровизация; Казахстан.

Введение

Современные продовольственные системы находятся под беспрецедентным давлением климатических и экономических вызовов. Повышение глобальной температуры, деградация почв и водных ресурсов, geopolитическая волатильность и демографический рост создают угрозу

устойчивому снабжению населения качественными и доступными продуктами питания. Для Казахстана, обладающего значительным аграрным потенциалом, эти вызовы носят двойственный характер: с одной стороны, страна имеет богатую ресурсную базу и возможности для экспорта, с другой — сталкивается с проблемами низкой продуктивности, устаревшей инфраструктуры и растущего давления климатических рисков. В этих условиях традиционные подходы к продовольственной политике уже недостаточны. Требуется интегрированная модель, которая сочетает принципы зелёной экономики, цифровизации и устойчивого развития, формируя новое понимание продовольственной безопасности.

Обзор литературы

Современная повестка продовольственной безопасности опирается на «четыре измерения» FAO — доступность, доступ, использование и устойчивость [1]. Эти категории эволюционировали от сугубо производственного фокуса к системному подходу, учитывая экологические, экономические и социальные факторы. В рамках Повестки-2030 продовольственная безопасность связывается с зелёной экономикой, определяемой как низкоуглеродное, ресурсоэффективное и инклюзивное развитие [2]. Для Казахстана, обладающего аграрным потенциалом и одновременно уязвимого к климатическим рискам, это смещение парадигмы критично.

Интегрированные и многоуровневые подходы. Системные рамки анализа продовольственных систем развиваются через концепцию *food systems approach* [3] и устойчивостное мышление [4]. Ключевое — необходимость многоуровневого управления, где национальные стратегии транслируются в региональные кластеры и локальные практики.

Экологически устойчивое производство. Подходы *sustainable intensification* [5], *climate-smart agriculture* [6] и *regenerative agriculture* [7] акцентируют восстановление почв, экономию воды и снижение углеродного следа. Эти практики особенно актуальны для Казахстана, где деградация земель и водный дефицит усиливают уязвимость.

Цифровизация и инновации. Развитие цифрового сельского хозяйства охватывает спутниковый мониторинг, IoT и блокчейн [8]. Цифровые технологии повышают эффективность производства и прозрачность цепочек поставок, однако требуют институциональной поддержки и стандартов данных.

Инфраструктура и логистика. Снижение потерь продовольствия связано с развитием «холодовой цепи» и логистических хабов [9]. Для Казахстана, с его пространственной протяжённостью, это направление критично для минимизации издержек и повышения экспортного потенциала.

Финансовые механизмы. Зелёные облигации, устойчивые кредиты и климатическое страхование доказали эффективность в снижении рисков для фермеров [10]. Эти механизмы стимулируют инвестиции в инновации и устойчивые практики.

Социальное измерение. Инклюзивные модели, кооперативы и образовательные программы формируют социальную устойчивость продовольственных систем [11]. В Центральной Азии такие институты играют важную роль в адаптации фермеров к шокам.

Региональные исследования подчёркивают уязвимость Казахстана к климатическим рискам, деградации почв и дефициту воды при значительном экспортном потенциале зерновых и животноводства. Исследования подтверждают, что возобновляемая энергетика и зелёный рост положительно влияют на продовольственную безопасность в Центральной Азии [12]; показывают региональные различия в доступности продовольствия и социально-экономические факторы уязвимости [13], а также влияние эрозии почв и деградации земель на продовольственную безопасность [14].

Методология исследования

Основное ядро модели. В основе разработанной модели лежит концепция продовольственной безопасности, которая рассматривается через призму зелёной экономики. Центральное ядро объединяет четыре фундаментальных измерения, определяемых FAO: доступность, доступ, использование и устойчивость. Каждое из них трактуется в новом контексте. Доступность определяется не только объёмами производства, но и их экологической устойчивостью. Доступ связывается с равным распределением ресурсов и поддержкой уязвимых групп населения. Использование предполагает высокое качество, питательность и безопасность продукции, а устойчивость — способность системы адаптироваться к кризисам, сохраняя экологический баланс и социальную стабильность. Ядро модели обрамлено рамкой зелёной экономики, которая задаёт стратегические ориентиры: снижение углеродного следа, сохранение биоразнообразия, рациональное использование воды и переход на возобновляемые источники энергии (Рисунок 1).

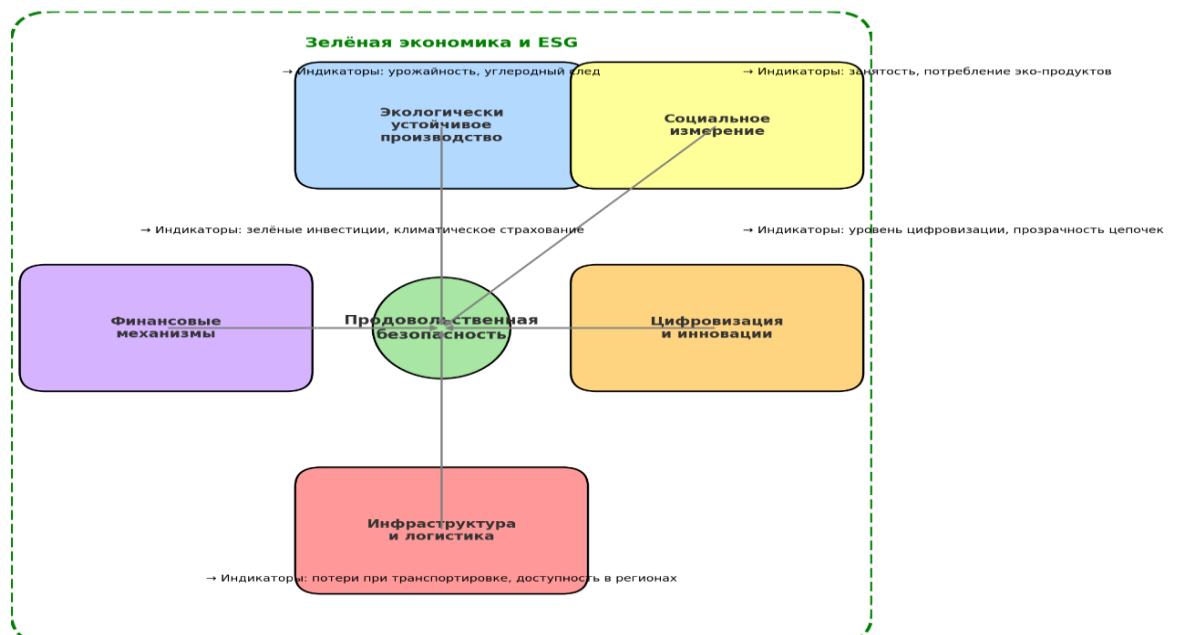


Рисунок 1 – Основное ядро интегрированной модели

*Разработан авторами на основе исследований

Многоуровневый подход. Ключевой особенностью модели является её многоуровневая структура. На национальном уровне формируются стратегии, государственные программы и ESG-политики, определяющие долгосрочные ориентиры продовольственной безопасности. Здесь задаются макроэкономические рамки, устанавливаются регламенты использования природных ресурсов и обеспечивается зелёное финансирование. Региональный уровень воплощает эти стратегии в конкретных проектах, включая создание агропромышленных кластеров, развитие логистических хабов, систем ирригации и переработки. Именно здесь происходит институционализация зелёной экономики в практиках аграрного сектора. На локальном уровне меры приобретают прикладной характер и выражаются в действиях фермеров, кооперативов и домохозяйств. Здесь реализуются технологии регенеративного земледелия, устойчивые практики животноводства, внедряются цифровые инструменты и формируются новые модели потребления. Важным элементом пирамиды является наличие обратной связи: локальные инициативы и опыт фермеров поднимаются на региональный и национальный уровень, корректируя стратегию и формируя политику, основанную на реальных данных (Рисунок 2).

**Многоуровневая пирамида продовольственной безопасности
(с подблоками, индикаторами и обратной связью)**



Рисунок 2- Многоуровневая пирамида продовольственной безопасности

*Разработан авторами на основе исследований

Функциональные блоки. Модель детализируется через пять взаимосвязанных блоков. Экологически устойчивое производство (на примере отрасли растениеводства) предполагает переход к регенеративному земледелию, селекцию устойчивых сортов растений, применение биоудобрений и снижение деградации почв. Цифровизация и инновации охватывают использование спутникового мониторинга, дронов, искусственного интеллекта и блокчейна, которые обеспечивают прозрачность цепочек поставок и повышение эффективности производства. Инфраструктура и логистика акцентируют внимание на строительстве складов, холодильных мощностей, транспортных маршрутов и региональных хабов, минимизирующих потери и ускоряющих доставку продукции. Финансовые механизмы включают зелёное финансирование, субсидии, государственно-частные партнёрства и климатическое страхование, позволяющие снизить риски и стимулировать инновации. Социальное измерение выражается в развитии кооперативов, поддержке малого и среднего бизнеса, образовательных программах и формировании культуры ответственного потребления. Таким образом каждый блок становится минимоделью:

- экологически устойчивое производство → схема: почва → вода → семена → удобрения → урожай (с показателями: углеродный след, урожайность, биоразнообразие) (Рисунок 3);



Рисунок 3 – Блок «Экологически устойчивое производство (на примере отрасли растениеводства)

*Разработан авторами на основе исследований

- экологически устойчивое животноводство → схема: корма и пастбища (ротационное выпасение, севообороты) → вода и энергия (водосбережение, биогаз) → генетика и здоровье животных → управление выбросами (метан, навоз) → молочная и мясная продукция (с показателями: качество пастбищ, уровень деградации; расход воды, доля ВИЭ в хозяйстве; продуктивность и устойчивость пород; выбросы CH_4 и N_2O , утилизация навоза; производство молока и мяса, качество продукции (Рисунок 4);

Экологически устойчивое животноводство

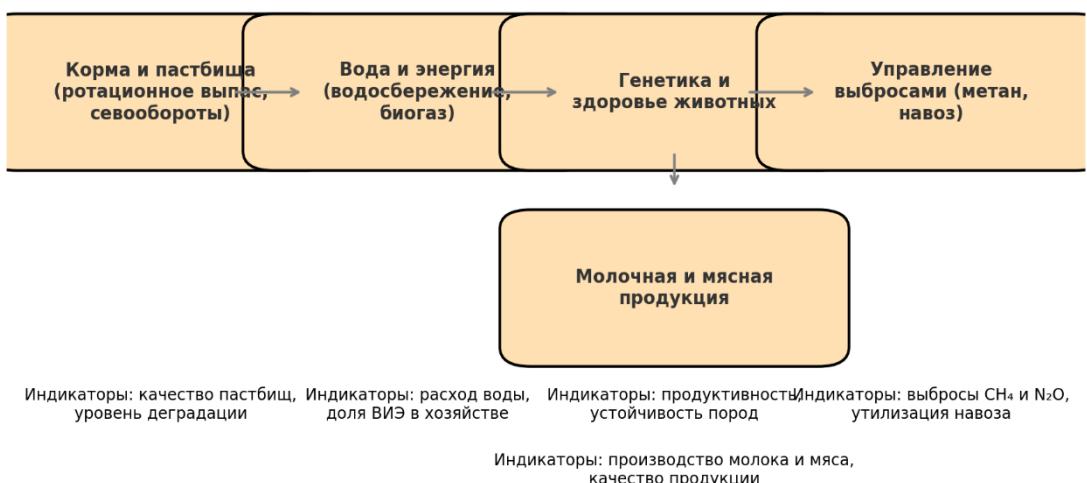


Рисунок 4 – Блок «Экологически устойчивое производство (на примере отрасли животноводства)»

**Разработан авторами на основе исследований*

- цифровизация и инновации → схема: спутники/дроны → AI-платформа → блокчейн → фермер/потребитель (Рисунок 5);

Цифровизация и инновации

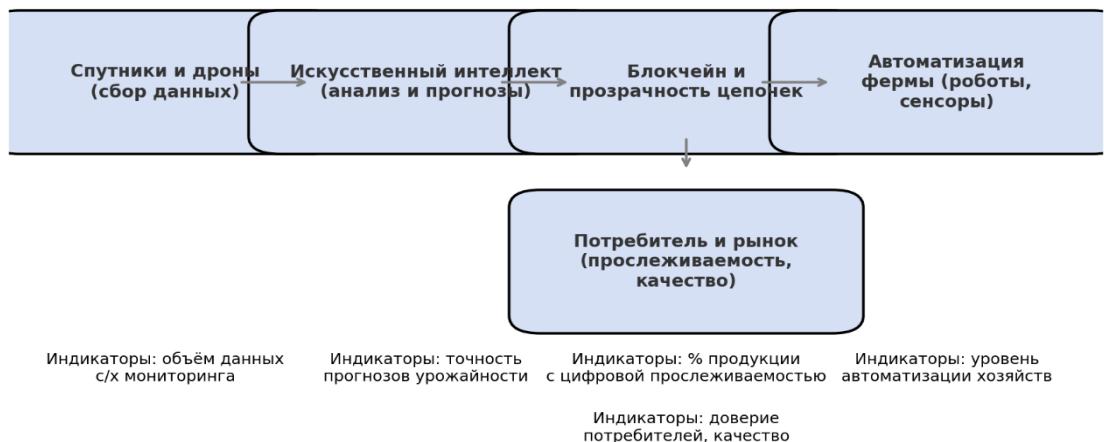


Рисунок 5 – Блок «Цифровизация и инновации»

*Разработан авторами на основе исследований

- инфраструктура и логистика → схема: ферма → склад-холодильник → транспорт → рынок → потребитель (Рисунок 6);

Инфраструктура и логистика

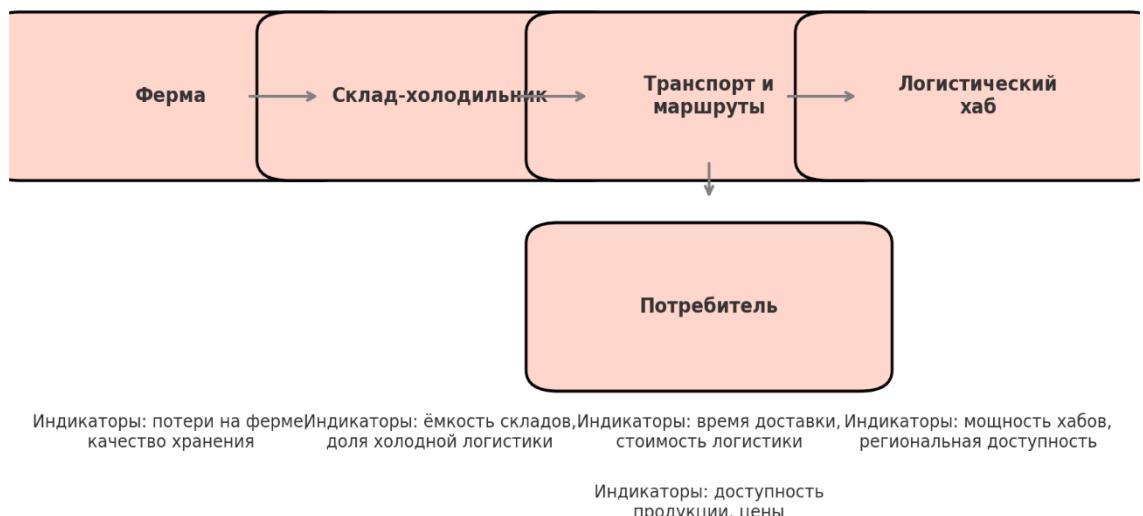


Рисунок 6 – Блок «Инфраструктура и логистика»

*Разработан авторами на основе исследований

- финансовые механизмы → схема: государство → банки/фонды → страхование → фермеры → инвесторы (Рисунок 7);

Финансовые механизмы

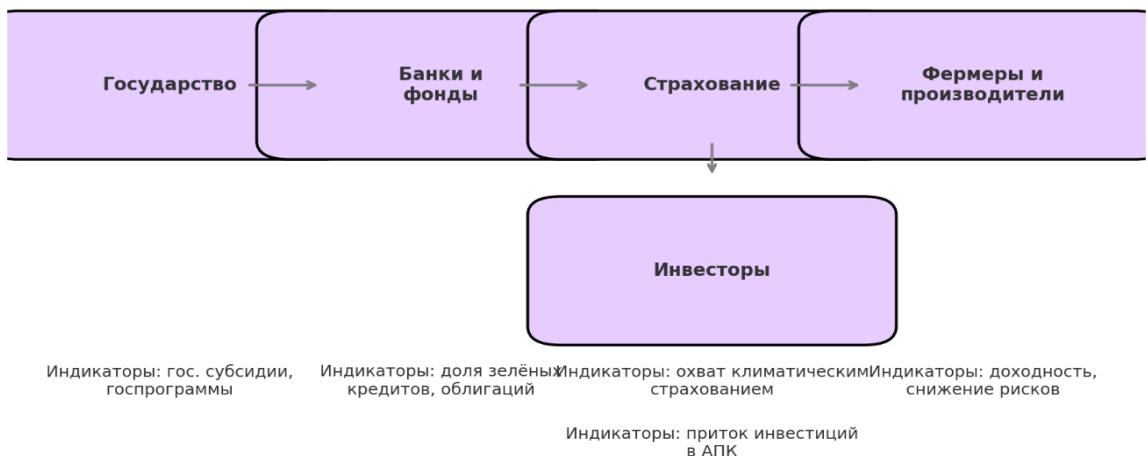


Рисунок 7 – Блок «Финансовые механизмы»

*Разработан авторами на основе исследований

- социальное измерение → схема: образование → фермерские кооперативы → занятость → ответственное потребление (Рисунок 8).

Социальное измерение и устойчивое потребление

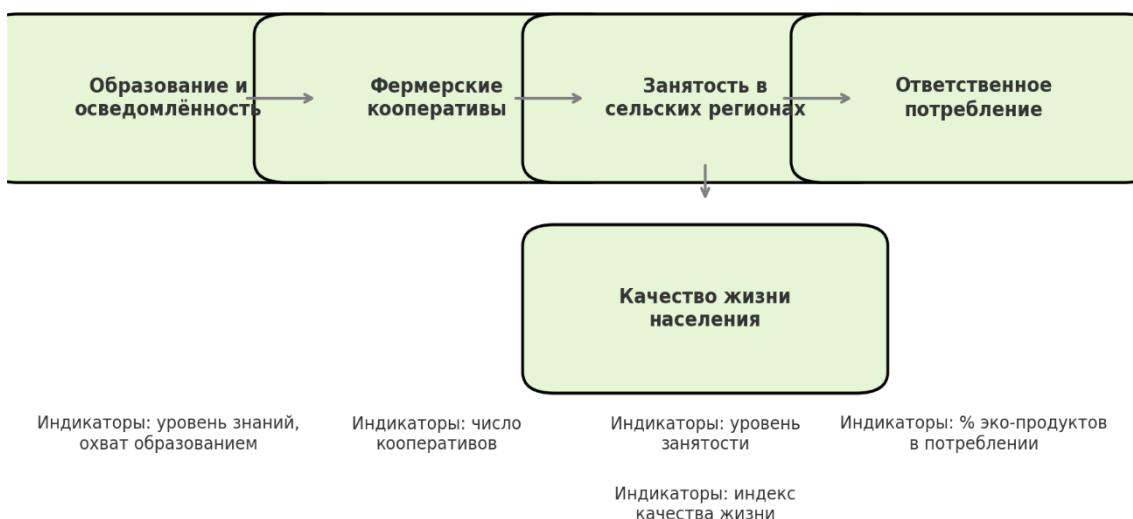


Рисунок 8 – Блок «Социальное измерение и устойчивое потребление»

*Разработан авторами на основе исследований

Дополняя структурные элементы интегрированной модели, целесообразно выделить воздействие внешних факторов и необходимость их

системного учёта. Для этого разработана обобщающая схема (Рисунок 9), в которой отражены ключевые группы рисков — geopolитические, технологические, институциональные, социальные и экологические. Стрелки, направленные от этих факторов к ядру модели, иллюстрируют постоянное давление на продовольственную безопасность, что требует адаптивных управленческих решений и устойчивых механизмов реагирования.

Ключевые риски проявляются следующим образом (Рисунок 9):

- geopolитические — торговые барьеры, санкции, нарушения транзита, ограничение внешних рынков;
 - технологические — зависимость от импорта техники и семян, цифровое отставание, слабое внедрение инноваций;
 - институциональные — недостаточная межведомственная координация, ограниченность зелёного финансирования и агрострахования;
 - социальные — миграция из сельских территорий, гендерные и возрастные дисбалансы, низкая вовлечённость фермеров;
 - экологические — деградация почв, дефицит воды, климатические изменения.



Рисунок 9 – Интегрированная модель продовольственной безопасности в рамках зелёной экономики с учётом внешних рисков и системы мониторинга

*Разработан авторами на основе исследований

Наряду с картой рисков в модель интегрирован блок системы мониторинга и оценки, основанный на использовании ключевых показателей

эффективности (KPI). Данный элемент позволяет сопоставлять результаты на различных уровнях управления. Так, на национальном уровне ключевыми индикаторами являются индекс продовольственной безопасности, доля зелёного финансирования и уровень самообеспеченности стратегическими продуктами. На региональном уровне — снижение логистических потерь, развитие агропромышленных кластеров и площадь земель, восстановленных по принципам регенеративного земледелия. На локальном уровне — урожайность устойчивых сортов, сокращение расхода воды, доля хозяйств, внедряющих цифровые технологии, а также рост числа кооперативов и вовлечённость сельских домохозяйств.

Таким образом, визуализация рисков и KPI усиливает прикладную ценность модели, позволяя не только фиксировать уязвимости агропродовольственной системы, но и формировать инструменты её устойчивости и адаптации в условиях внешних вызовов.

Результаты

Предложенная интегрированная модель продовольственной безопасности представляет собой не просто аналитическую конструкцию, а универсальный методологический инструмент, способный одновременно учитывать экологические, экономические и социальные аспекты агропродовольственной системы. Её архитектура объединяет ядро продовольственной безопасности (четыре измерения FAO в контексте зелёной экономики), многоуровневую организацию управления (национальный, региональный, локальный уровни), а также функциональные блоки, охватывающие устойчивое производство, цифровизацию, инфраструктуру, финансы и социальные механизмы.

Новизна модели заключается в трёх ключевых элементах:

1. Синтез парадигм продовольственной безопасности, зелёной экономики и цифровизации, что формирует принципиально новый подход к устойчивому развитию агросектора.

2. Интеграция карты рисков (геополитических, технологических, институциональных, социальных и экологических) с системой мониторинга, основанной на KPI, что делает модель адаптивной к внешним вызовам.

3. Практическая применимость — модель может использоваться в качестве основы для разработки государственных стратегий, оценки региональных кластеров и внедрения инновационных инструментов на уровне хозяйств.

Таким образом, предложенная модель не ограничивается констатацией проблем, а формирует платформу для управленческих решений, обеспечивающих переход Казахстана к низкоуглеродному и ресурсоэффективному сельскому хозяйству.

Выводы

Разработанная интегрированная модель продовольственной безопасности демонстрирует, что устойчивость агропродовольственного

комплекса в XXI веке невозможна без учёта зелёной экономики, цифровизации и многоуровневого управления. Она позволяет не только проводить системный анализ текущего состояния, но и формировать практико-ориентированные рекомендации, направленные на минимизацию рисков и повышение адаптивности.

Ключевые преимущества модели заключаются в следующем:

- возможность рассматривать продовольственную безопасность как многоуровневую динамическую систему, где национальные стратегии связаны с региональными кластерами и локальными практиками;
- наличие встроенной системы мониторинга и КРІ, обеспечивающей измеримость и сопоставимость результатов;
- ориентация на реальные механизмы устойчивости — от регенеративного земледелия и цифровых технологий до зелёного финансирования и социальных институтов.

В совокупности это позволяет использовать модель как инструмент стратегического планирования и управления, применимый как в научных исследованиях, так и в государственном регулировании.

Исследование выполнено в рамках научного проекта грантового финансирования Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (ИРН АР23484373 «Современные вызовы государственной политики: интеграция зеленой экономики в решение проблемы продовольственной безопасности регионов Казахстана»).

Литература

1. HLPE. Nutrition and food systems. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Report 12. Rome: FAO, 2017. 152 p. URL: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/4ac1286e-eef3-4f1db5bd-d92f5d1ce738/content> (дата обращения: 15.09.2025).
2. UNEP. Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication. Nairobi: United Nations Environment Programme, 2011. 631 p. URL: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/126GER_synthesis_en.pdf (дата обращения: 15.09.2025).
3. Polly J. Erickson. Conceptualizing food systems for global environmental change research // Global Environmental Change. 2008. Vol. 18. Issue 1. P. 234–245. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2007.09.002
4. Folke C. Resilience: The emergence of a perspective for social–ecological systems analyses // Global Environmental Change. 2006. Vol. 16. Issue 3. P. 253–267. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2006.04.002
5. Pretty J. Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence // Philosophical Transactions of the Royal Society B. 2008. Vol. 363. P. 447–465. DOI: 10.1098/rstb.2007.2163

6. Lipper L., Thornton P., Campbell B.M., Baedeker T., et al. Climate-smart agriculture for food security // *Nature Climate Change*. 2014. Vol. 4. Issue 12. P. 1068–1072. DOI: 10.1038/nclimate2437
7. Lal R. Regenerative agriculture for food and climate // *Journal of Soil and Water Conservation*. 2020. Vol. 75. Issue 5. P. 123A–124A. DOI: 10.2489/jswc.2020.0620A
8. Wolfert S., Ge L., Verdouw C., Bogaardt M.-J. Big Data in Smart Farming – A review // *Agricultural Systems*. 2017. Vol. 153. P. 69–80. DOI: 10.1016/j.agsy.2017.01.023
9. FAO. The State of Food Insecurity in the World 2009. Economic crises – impacts and lessons learned. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2009. 61 p. URL: <https://www.fao.org/4/mb060e/mb060e00.htm> (дата обращения: 15.09.2025).
10. Carter M., de Janvry A., Sadoulet E., Sarris A. Index insurance for developing country agriculture // *Annual Review of Resource Economics*. 2017. Vol. 9. P. 421–438. DOI: 10.1146/annurev-resource-100516-053315
11. HLPE. Nutrition and food systems. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Report 12. Rome: FAO, 2017. 152 p. URL: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/4ac1286e-eef3-4f1d-b5bd-d92f5d1ce738/content>.
12. 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*. 2025. Vol. 15. Issue 2. P. 1–8. DOI: 10.32479/ijep.17922.
13. Kabdullina G.K., Kurmanov N.A., Kabdolla A., Bukatov E.B., Kose Zh. Regional Aspects of Food Security in Kazakhstan: Analysis of Accessibility and Socio-Economic Factors // *Bulletin of the Toraygyrov University*. 2025. №1. P. 194–206. DOI: 10.48081/NXAQ8478.
14. Kabdullina G.K., Kose Zh., Zhidkoblinova O.V., Kabdolla A. Impact of Soil Erosion on Agricultural Land in Kazakhstan and Food Security // *Bulletin of the Kazakh University of Economics, Finance and International Trade*. 2025. №1 (58). P. 38–44. DOI: 10.52260/2304-7216.2025.1(58).4.

REFERENCES

1. HLPE. (2017). Nutrition and food systems. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Report 12. Rome: FAO, 152 p. Available at: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/4ac1286e-eef3-4f1d-b5bd-d92f5d1ce738/content> (accessed 15 September 2025).
2. UNEP. (2011). Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication. Nairobi: United Nations Environment Programme, 631 p. Available at: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/126GER_synthesis_en.pdf (accessed 15 September 2025).

3. Erickson, P. J. (2008). Conceptualizing food systems for global environmental change research. *Global Environmental Change*, 18(1), 234–245. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2007.09.002>
4. Folke, C. (2006). Resilience: The emergence of a perspective for social–ecological systems analyses. *Global Environmental Change*, 16(3), 253–267. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.04.002>
5. Pretty, J. (2008). Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363, 447–465. <https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2163>
6. Lipper, L., Thornton, P., Campbell, B. M., Baedeker, T., et al. (2014). Climate-smart agriculture for food security. *Nature Climate Change*, 4(12), 1068–1072. <https://doi.org/10.1038/nclimate2437>
7. Lal, R. (2020). Regenerative agriculture for food and climate. *Journal of Soil and Water Conservation*, 75(5), 123A–124A. <https://doi.org/10.2489/jswc.2020.0620A>
8. Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C., & Bogaardt, M.-J. (2017). Big Data in Smart Farming – A review. *Agricultural Systems*, 153, 69–80. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.01.023>
9. FAO. (2009). The State of Food Insecurity in the World 2009. Economic crises – impacts and lessons learned. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 61 p. Available at: <https://www.fao.org/4/mb060e/mb060e00.htm> (accessed 15 September 2025).
10. Carter, M., de Janvry, A., Sadoulet, E., & Sarris, A. (2017). Index insurance for developing country agriculture. *Annual Review of Resource Economics*, 9, 421–438. <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-100516-053315>
11. Garnett, T., Appleby, M. C., Balmford, A., Bateman, I. J., et al. (2013). Sustainable intensification in agriculture: Premises and policies. *Science*, 341(6141), 33–34. <https://doi.org/10.1126/science.1234485>
12. Kurmanov, N., Kabdullina, G., Baidakov, A., & Kabdolla, A. (2025). Renewable energy, green economic growth and food security in Central Asian countries: An empirical analysis. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 15(2), 1–8. <https://doi.org/10.32479/ijep.17922>
13. Kabdullina, G. K., Kurmanov, N. A., Kabdolla, A., Bukatov, E. B., & Kose, Zh. (2025). Regional aspects of food security in Kazakhstan: Analysis of accessibility and socio-economic factors. *Bulletin of the Toraygyrov University*, 1, 194–206. <https://doi.org/10.48081/NXAQ8478>
14. Kabdullina, G. K., Kose, Zh., Zhidkoblinova, O. V., & Kabdolla, A. (2025). Impact of soil erosion on agricultural land in Kazakhstan and food security. *Bulletin of the Kazakh University of Economics, Finance and International Trade*, 1(58), 38–44. [https://doi.org/10.52260/2304-7216.2025.1\(58\).4](https://doi.org/10.52260/2304-7216.2025.1(58).4)

Қабдолла А.,
аға кеңесші, стратегия және операциялар тобы
apolimatusk@gmail.com²

*Академик З. Алдамжар атындағы
Қостанай әлеуметтік-техникалық университеті,
110000 Қостанай қ., Қобыланды батыр даңғылы, 27¹
KPMG Кавказ және Орталық Азия
010008, Астана қ., Гейдар Әлиев көшесі, 16²*

ЖАСЫЛ ЭКОНОМИКА АЯСЫНДАҒЫ АЗЫҚ-ТУЛІК ҚАУІПСІЗДІГІНІҢ ИНТЕГРАЦИЯЛАНГАН МОДЕЛІ: ҚАЗАҚСТАН ҮШІН КӨПДЕҢГЕЙЛІ ТӘСІЛ

Аңдатта. Мақала климаттың өзгеруі, табиғи ресурстардың тозуы және жаһандық тұрақсыздық жағдайында азық-түлік қауіпсіздігінің интеграцияланған моделін әзірлеуге арналған. Ұсынылған модель жасыл экономика қағидаттарына және көпдеңгейлі басқару жүйесіне негізделіп, үлттық, өнірлік және жергілікті деңгейлерді біріктіреді. Модельдің құрылымы экологиялық тұрақты өндіріс, цифрандыру мен инновациялар, инфрақұрылым мен логистика, қаржылық тетіктер және әлеуметтік өлшем сияқты функционалдық блоктарды қамтиды. Зерттеудің жаңалығы азық-түлік қауіпсіздігі, жасыл экономика және цифрандыру парадигмаларын синтездеу, сондай-ақ тәуекел картасы мен KPI негізіндеғі мониторинг жүйесін біріктіруде көрініс табады. Модельдің практикалық маңызы Қазақстандың агроазық-түлік жүйелерін стратегиялық жоспарлау және олардың тұрақтылығын арттырудың қолданыла алымен айқындалады.

Түйінді сөздер: азық-түлік қауіпсіздігі; жасыл экономика; интеграцияланған модель; тұрақты ауыл шаруашылығы; көпдеңгейлі басқару; цифрандыру; Қазақстан.

Kabdullina G.K.,
Doctor of Economic Sciences, Professor
Asilhan1996@mail.ru¹

Kabdolla A.,
Senior Consultant, Strategy & Operations Group
apolimatusk@gmail.com²

*Kostanay Socio-Technical University
named after academician Z. Aldamzhar
110000 Kostanay, Kobylandy Batyr Ave., 27¹
KPMG Caucasus and Central Asia
010008 Astana, Heydar Aliyev st., 16²*

INTEGRATED MODEL OF FOOD SECURITY WITHIN THE GREEN ECONOMY: A MULTI-LEVEL APPROACH FOR KAZAKHSTAN

Abstract. This study develops an integrated model of food security in the context of climate change, natural resource degradation, and global instability. The proposed model is grounded in the principles of the green economy and multi-level governance, encompassing national, regional, and local levels. Its structure incorporates functional blocks covering environmentally sustainable production, digitalization and innovation, infrastructure and logistics, financial mechanisms, and the social dimension. The novelty of the research lies in synthesizing the paradigms of food security, green economy, and digitalization, as well as integrating a risk map and a KPI-based monitoring system. The practical significance of the model is its applicability for strategic planning and strengthening the resilience of agri-food systems in Kazakhstan.

Keywords: food security; green economy; integrated model; sustainable agriculture; multi-level governance; digitalization; Kazakhstan.