

Научная статья
УДК 332.1
DOI 10.32324/2412-8945-2025-2-77-85
EDN RHYUDM

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ПРОЦЕССЕ УРБАНИЗАЦИИ С ПОМОЩЬЮ ИНСТРУМЕНТАРИЯ ТРИЗ

Цянь Синь¹, Юрий Александрович Саликов²

^{1,2} Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, Российская Федерация

¹ wzymcbymb2022@gmail.com

² saural@rambler.ru

Аннотация. Ускорение процесса урбанизации способствует развитию современных агропромышленных технологий и научных методов управления, но неизбежно приводит к миграции сельского населения в города и сокращению площади пахотных земель, что усложняет производство продовольствия. Для балансирования темпов городского развития и обеспечения продовольственной безопасности при работе с ключевыми факторами (земля и труд), рационального использования ресурсов и обеспечения стабильных поставок продовольствия рекомендуется использовать инструментарий теории решения изобретательских задач.

Ключевые слова: урбанизация, продовольственная безопасность, разрешение противоречий, инструментарий ТРИЗ

Для цитирования: Цянь Синь, Саликов Ю. А. Решение проблем обеспечения продовольственной безопасности в процессе урбанизации с помощью инструментария ТРИЗ // Развитие территорий. 2025. № 2. С. 77—85. DOI 10.32324/2412-8945-2025-2-77-85. EDN RHYUDM.

Economic research

Original article

SOLVING THE PROBLEMS OF ENSURING FOOD SECURITY IN THE PROCESS OF URBANIZATION USING THE TOOLS OF TRIZ

Qian Xinyi¹, Yuri A. Salikov²

^{1,2} Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russian Federation

¹ wzymcbymb2022@gmail.com

² saural@rambler.ru

Abstract. The acceleration of urbanization contributes to the development of modern agro-industrial technologies and scientific management methods, but inevitably leads to the migration of the rural population to cities and a reduction in the area of arable land, which complicates food production. It is recommended to use the tools of the theory of inventive problem solving to balance the pace of urban development and ensure food security when working with key factors (land and labor), rational use of resources and ensuring stable food supplies.

Keywords: urbanization, food security, resolution of contradictions, TRIZ tools

For citation: Qian Xinyi, Salikov Y.A. Solving the Problems of Ensuring Food Security in the Process of Urbanization Using the Tools of Triz. *Territory Development*. 2025;(2):77—85. (In Russ.). <https://doi.org/10.32324/2412-8945-2025-2-77-85>. <https://elibrary.ru/rhyudm>.

Введение

Урбанизация является важным двигателем современного экономического развития, обеспечивающим более 80 % мирового ВВП [1]. С ускорением урбанизации повышается и без

того приоритетная роль городов в стимулировании экономического роста стран. В частности, в городах концентрируется экономическая активность, разнообразные и многочисленные трудовые ресурсы, а связи



между отраслями становятся гораздо теснее, что позволяет предприятиям работать более эффективно и быстрее реагировать на запросы рынка. Города также предоставляют больше возможностей для разделения труда, что способствует специализации и повышению производительности. Например, отдельные города Шэньчжэнь (Китай) и Цюрих (Швейцария), хотя их население составляет всего 1—4 % от населения страны, в которой они находятся, обеспечивают до 20 % ВВП страны, что демонстрирует высокую экономическую мощь этих городов [2].

Развитие урбанизации зависит от стабильного обеспечения ключевыми природными ресурсами, в том числе топливом, пресной водой и продовольствием [3], при этом наиболее важным и базовым ресурсом является земля. Вместе с тем постоянное сокращение площади пахотных земель в процессе урбанизации становится все более заметным и тревожным трендом. Исследования ООН показывают, что к 2030 г. глобальная урбанизация может привести к сокращению пахотных земель на 1,8—2,4 %, а также к снижению урожайности на 3—4 %, что может стать серьезной угрозой для глобальной продовольственной безопасности [4]. Согласно оценкам Максима Тореро и его коллег, снижение урожайности на 1 % может привести к увеличению мировых цен на продовольствие примерно на 4—5 %, а однопроцентное повышение цен приводит, в свою очередь, к росту численности бедных на 10 млн человек [5].

Вода и пища также относятся к наиболее ценным ресурсам, необходимым для поддержания жизни. Например, в Пекине и Мехико, несмотря на быстрый экономический рост, существует серьезная проблема нехватки воды [6]. При этом ежедневное потребление воды в Пекине составляет около 3,5 млн м³. В сельских районах Лагоса, расположенного в Африке, средний уровень потребления воды составляет всего 40—60 л на одного человека в день. Согласно исследованиям Всемирного банка, в развивающихся странах городские жители потребляют в три раза больше воды, чем сельские жители [7].

Кроме нехватки продовольственных ресурсов, урбанизация оказывает негативное воздействие на окружающую среду: в частности, она вызывает утрату биоразнообразия и способствует разрушению экосистем. Расширение городов не только приводит к захвату значительных сельскохозяйственных

площадей, но и оказывает огромное давление на природные экосистемы, увеличивает загрязнение воздуха и водных ресурсов. Загрязнение воздуха является одной из самых серьезных угроз здоровью во всем мире, особенно в регионах с быстрыми темпами урбанизации. Так, по оценкам Всемирной организации здравоохранения, 86 % городов по всему миру имеют уровни загрязнения воздуха, превышающие безопасные нормы, а к 2050 г., согласно прогнозам, загрязнение воздуха станет основной причиной преждевременной смертности среди городских жителей [1].

Таким образом, процесс урбанизации не только открывает возможности для экономического и социального развития, но и приносит множество сложных и непримиримых противоречий, которые носят многоуровневый характер и затрагивают как качество жизни отдельных граждан, так и социальную стабильность и сбалансированное экономическое развитие регионов самых разных государств. В конечном итоге регионы связаны со стратегическим планированием развития всей страны. Как правильно разрешить эти противоречия и сбалансировать интересы всех действующих сторон, одновременно продвигая процесс урбанизации и используя его сопутствующие преимущества? Так, успешное разрешение этой проблемы позволит создать условия для национального процветания и благосостояния людей.

Цель данной работы — выявить и проанализировать основные приоритетные факторы влияния урбанизации на продовольственную безопасность, используя инновационные подходы и принципы известной теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) для выработки программных мер, которые позволят урбанизации и продовольственной безопасности эволюционировать совместно и результативно.

Основные результаты

Характер влияния урбанизации на продовольственную безопасность является весьма дискуссионным и неоднозначным по целому ряду причин. В частности, суть урбанизации заключается в перемещении людей из сельских районов в города. Ее влияние на сельскохозяйственную рабочую силу двояко: урбанизация способствует быстрому росту обрабатывающей промышленности и сферы услуг, а города предоставляют больше возможностей для трудоустройства. Более высокие ожидаемые доходы заставляют сель-

скохозийственную рабочую силу перемещаться в города и находить себе применение во вторичных и третичных отраслях [8]. Поскольку большинство мигрирующего населения обладает высоким человеческим капиталом, это приводит к сокращению сельского населения и нарушению демографической структуры сельского сообщества, что, в свою очередь, негативно сказывается на продовольственной безопасности.

Кроме того, высокой актуальностью и противоречивостью обладает проблема, связанная с сельскохозяйственными пахотными землями. В научной сфере широко распространено мнение, что урбанизация является одной из важных причин сокращения пахотных земель [8 ; 9], сопровождающегося превращением значительных площадей пахотных земель (особенно высококачественных в пригородных зонах) в промышленные, инфраструктурные и жилые зоны. С одной стороны, общественная инфраструктура города значительно улучшается, а качество жизни горожан существенно повышается, с другой стороны, из-за нехватки пахотных земель сокращается производство продуктов питания и проблема продовольственной безопасности становится все более острой.

Таким образом, наличие множества сложных противоречий, характерных для процесса урбанизации, обуславливает необходимость применения соответствующих методических подходов для их разрешения. По нашему мнению, одним из таких подходов, позволяющих наиболее точно выявлять, формулировать, идентифицировать и разрешать сложные проблемы, является применение теории решения изобретательских задач, известной в литературе уже около полувека [10 ; 11], но не получившей до сих пор всеобщего признания в качестве универсального (междисциплинарного) инструментария к поиску креативных решений трудно решаемых проблем.

Изначально данная теория была разработана Г. С. Альтшуллером как система полезных методов для решения проблем в технических системах [10 ; 11], однако впоследствии благодаря своей универсальности и эффективности получила достаточно широкое распространение не только в разных областях инженерных знаний, но и во многих нетехнических сферах, включая медицину, бизнес, маркетинг, педагогику и др. В настоящее время ТРИЗ, сохраняя свое первоначальное

название, превратилась в системную методологию целенаправленного поиска и принятия решений относительно сложных проблем, связанных с развитием технических, социальных, экономических, биологических и других систем, в силу чего, на наш взгляд, может быть успешно использована и для решения проблем, связанных с урбанизационными процессами.

Одним из наиболее известных и применяемых инструментов ТРИЗ является группа универсальных приемов, включающая 40 инновационных принципов разрешения системного противоречия. Подбор наиболее подходящего приема (или нескольких приемов) осуществляется с помощью симметричной матрицы конфликтов по 39 наиболее характерным параметрам (факторам), связанным с развитием и функционированием объекта анализа (системы). Системное противоречие возникает тогда, когда попытки улучшить один важный фактор анализируемой системы приводят к ухудшению другого альтернативного фактора. Комбинация этих двух альтернативных факторов образует матрицу конфликтов.

Рассмотрим фрагмент такой матрицы: абсцисса — представляет собой параметр улучшения, а ордината — параметр ухудшения. Пересечение соответствующих позиций по осям абсциссы и ординаты указывает на рекомендуемый для решения конкретный прием (рис. 1).

Автор, используя методологические основы ТРИЗ и опираясь на опыт, накопленный в области теории и практики менеджмента, разработал дихотомическую модель разрешения системных противоречий. Согласно этой модели, процесс разрешения противоречия включает: описание исходной проблемной ситуации; разработку дихотомической мини-модели проблемной ситуации, определение системно-параметрического противоречия; построение мини-модели процедуры формулирования задачи; разработку мини-модели формулирования идеального конечного результата развития системы; анализ имеющихся ресурсов решения задачи; разработку амбивалентной мини-модели задачи и определение системно-функционального противоречия; разрешение системно-функционального противоречия; формирование вариантов практических решений, их оценку и определение приоритетности [12].

Параметры ухудшаемые		Параметры улучшаемые			
		Вес подвижного объекта	Вес неподвижного объекта	Длина подвижного объекта	...
		01	02	03	...
01	Вес подвижного объекта		—	Принцип антивеса Принцип динамичности Принцип использования пневмо/гидроконструкций Принцип отброса и регенерации частей	...
02	Вес неподвижного объекта	—		—	...
03	Длина подвижного объекта	Принцип антивеса Принцип динамичности Принцип использования пневмо/гидроконструкций	—		...
...

Рис. 1. Фрагмент матрицы разрешения противоречий (составлено авторами по: [10 ; 11])
A fragment of the matrix of resolving contradictions (compiled by the authors according to: [10 ; 11])

Применительно к анализируемой проблеме дихотомическая модель включает конфликтующую пару альтернативных факторов, характеризующихся соответствующими параметрами, гармонизация которых с помощью рекомендованных приемов ТРИЗ приводит к получению требуемых решений (принципов, рекомендаций). На наш взгляд, среди целого ряда выявленных параметров противоречий наиболее проблемными являются два противоречия: «урбанизация — пахотная земля» и «урбанизация — сельскохозяйственная рабочая сила».

В первую очередь рассмотрим противоречие «урбанизация — пахотная земля». Урбанизация привела к сокращению пахотных земель в результате их преобразования в промышленные, инфраструктурные и жилые. Сокращение высококачественных пахотных земель способствовало к снижению производства продуктов питания и повышению риска их недопоставок. При этом городская инфраструктура значительно улучшилась, расширив жилое пространство для горожан, а благодаря развитию различных видов транспорта и транспортных сетей существенно улучшилось логистическое обеспечение (рис. 2).

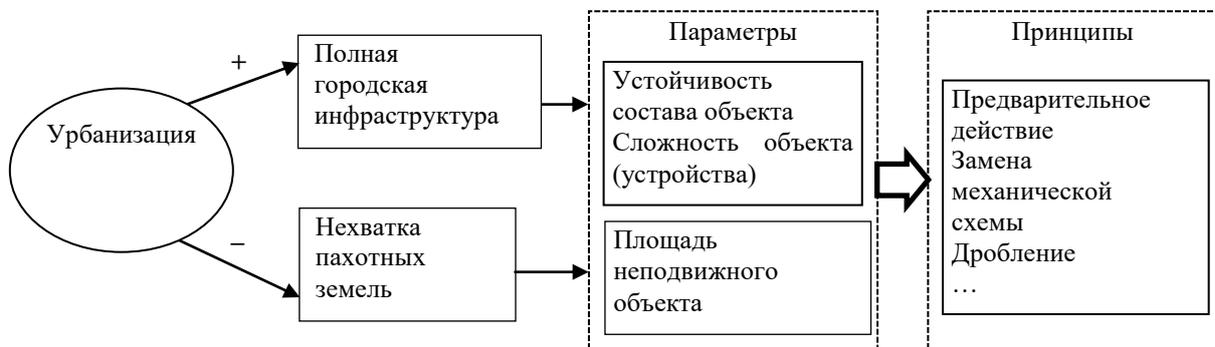


Рис. 2. Дихотомическая модель разрешения противоречия «полная городская инфраструктура — нехватка пахотных земель»: «+» — знак, обозначающий намерение существенным образом улучшить основной параметр системы; «-» — знак, обозначающий неизменное (закономерное) ухудшение одного параметра системы при существенном улучшении другого (составлено авторами по: [10 ; 11])

*Dichotomous model for resolving the contradiction «complete urban infrastructure - shortage of arable land»:
 «+» — a sign indicating the intention to significantly improve the main parameter of the system;
 «-» — a sign indicating the unchanged (natural) deterioration of one parameter of the system with a significant improvement in another (compiled by the authors according to: [10 ; 11])*

Для того чтобы качественно оценить параметр «полная городская инфраструктура», среди характерных параметров ТРИЗ был выбран параметр «устойчивость состава объекта», соответствующий эффективности функционирования города, и параметр «сложность объекта (устройства)», относящийся к городской системе, состоящей из ряда сложных систем, таких как транспортная система, система электроснабжения, система связи, система водоснабжения и очистки сточных вод. Для оценки параметра «нехватка пахотных земель» был выбран параметр «площадь недвижимого объекта» (величина изменения площади пахотных земель).

Объединив параметры «полная городская инфраструктура» и «нехватка пахотных земель», можно, согласно матрице противоречий ТРИЗ, найти соответствующее пересечение этих параметров.

Приведем некоторые инновационные принципы (приемы), которые могут быть применены в данной ситуации:

— предварительное действие (заблаговременное принятие мер по снижению риска снижения производства продовольствия);

— замена механической схемы (использование автоматизированного оборудования и технологий для снижения потребности в земле);

— дробление (разделение крупных участков земли на более мелкие и применение различных технологий для их эффективного использования);

— динамичность (использование динамического и регулируемого оборудования для оптимизации использования земли);

— изменение физико-химических параметров объекта (т. е. изменение параметров землепользования: например, вертикальное земледелие, земледелие на крышах и т. д.).

Комплексное применение этих ТРИЗ-решений позволяет сбалансировать противоречие между параметрами «полная городская инфраструктура» и «нехватка пахотных земель» в процессе урбанизации. Конкретные меры включают:

— продвижение новых сельскохозяйственных моделей, таких как вертикальное фермерство и фермерство на крышах, для увеличения производства продуктов питания на единицу площади;

— использование мобильных сельскохозяйственных объектов и интеллектуального сельскохозяйственного оборудования для повышения эффективности использования земли и производительности;

— применение гидропоники, аэропоники и точного земледелия для снижения зависимости от традиционных пахотных земель и повышения эффективности использования ресурсов;

— резервирование сельскохозяйственной земли в городском планировании для уменьшения негативного влияния урбанизации на сельское хозяйство путем заблаговременного планирования и управления рисками [12 ; 13].

Далее рассмотрим противоречие параметров «урбанизация» и «сельскохозяйственная рабочая сила». По мере урбанизации растет спрос на вторичные (промышленные) и третичные (сервисные) отрасли, что создает большое количество рабочих мест, а более высокие ожидаемые доходы привлекают сельское население к миграции в города, повышая эффективность производства и обслуживания в этих отраслях. Нехватка сельской рабочей силы приводит к ограничению численности населения, занятого в структурах сельскохозяйственного труда, и недостаточному количеству труда, направленного на производство продовольствия (рис. 3).

Для того чтобы выявить и качественно оценить варианты разрешения противоречия параметра «рабочие места — более высокие ожидаемые доходы», среди параметров характеристики ТРИЗ были выбраны параметры «производительность» (производительность во вторичном и третичном секторах) и «мощность» (рассматривается высокий ожидаемый заработок как важный стимул). Для качественной оценки параметра «ограничения на количество и структуру сельскохозяйственной рабочей силы» был выбран параметр «сила» (имеется в виду число людей, занятых в сельском хозяйстве).

Путем соединения параметров «рабочие места — более высокие ожидаемые доходы» и «ограниченное количество и структура сельскохозяйственного труда» находится соответствующее их пересечение согласно матрице противоречий ТРИЗ.



Рис. 3. Дихотомическая модель разрешения противоречий «рабочие места и более высокие ожидаемые доходы» и «ограничения на количество и структуру сельскохозяйственной рабочей силы»: «+» — знак, обозначающий намерение существенным образом улучшить основной параметр системы; «-» — знак, обозначающий неизменное (закономерное) ухудшение одного из параметров системы при существенном улучшении другого (составлено авторами по: [10 ; 11])

Dichotomous model for resolving the contradictions «jobs and higher expected incomes» and «restrictions on the number and structure of the agricultural workforce»: «+» — a sign indicating the intention to significantly improve the main parameter of the system; «-» — a sign indicating the unchanged (natural) deterioration of one of the parameters of the system with a significant improvement in another (compiled by the authors according to: [10 ; 11])

Приведем некоторые инновационные принципы (приемы), которые могут быть использованы в данной ситуации:

— предварительное действие (заблаговременное принятие мер по предотвращению нехватки рабочей силы);

— динамичность (использование гибкого распределения труда и динамических методов управления);

— посредник (привлечение сторонних ресурсов, таких как машины и автоматизированное оборудование, чтобы снизить зависимость человека от труда);

— периодическое действие (использование циклического графика работы для повышения эффективности труда);

— непрерывность полезного действия (улучшение использования рабочей силы благодаря непрерывной работе);

— замена механической схемы (снижение потребности в рабочей силе за счет механизации и автоматизации).

Совместное применение может способствовать балансу между параметрами «рабочие места — более высокие ожидаемые доходы» и «ограничения на количество и структуру сельскохозяйственной рабочей силы». Предлагаемые конкретные меры включают:

— обучение и образование (повышение технического и управленческого потенциала сельского населения в сельском хозяйстве и снижение влияния нехватки рабочей силы);

— политическую поддержку (привлечение рабочей силы в сельское хозяйство с помощью государственной поддержки);

— гибкое управление рабочей силой (создание механизма гибкого развертывания

рабочей силы, который регулирует распределение в зависимости от спроса);

— применение машин и автоматизированного оборудования (внедрение и продвижение сельскохозяйственной техники и автоматизированного оборудования для снижения зависимости от ручного труда);

— привлечение кооперативов и аутсорсинговых услуг (предоставление специализированной сельскохозяйственной техники и технической поддержки через кооперативы или аутсорсинговые услуги);

— применение системы севооборота и круглогодичных систем возделывания (повышение эффективности использования земли и введение непрерывного производства, а также снижение потребности в сезонной рабочей силе) [13 ; 14].

Таким образом, разработка и реализация на практике предложенного комплекса мер направлена на обеспечение согласованности и гармонизации противоречивых направлений (параметров) функционирования и развития сложных социально-экономических систем в современных динамичных условиях на примере решения проблемы продовольственной безопасности в рамках активного процесса урбанизации.

Заключение

Рост влияния урбанизации на продовольственную безопасность стал предметом пристального внимания многих научных исследований. С ускорением темпов глобальной урбанизации все больше сельских земель осваивается под городское строительство, сельскохозяйственная рабочая сила переме-

щается в города, обостряется конкуренция за водные ресурсы, и все это в совокупности создает серьезные проблемы для продовольственной безопасности.

Для углубленного анализа этих факторов в данной работе предложена аналитическая схема приоритетных факторов урбанизации с целью поиска решений, прежде всего в сфере обеспечения продовольственной безопасности. В качестве объекта анализа взяты ключевые промежуточные факторы процесса урбанизации, а для анализа противоречий между развитием урбанизации и продовольственной безопасностью использована матрица конфликтов как один из наиболее распространенных инструментов ТРИЗ. На основе углубленного анализа этих противоречий разработан и описан ряд инновационных предложений по обеспечению продовольственной безопасности в процессе развития урбанизации.

В частности, к таким предложениям относятся рекомендации по интенсивному использованию земли. В процессе урбанизации конкуренция за земельные ресурсы становится все более острой, в результате чего большие площади высококачественных пахотных земель оказываются занятыми под городское строительство, что ставит под угрозу продовольственную безопасность населения. В этой связи необходимо принять меры по сохранению и интенсификации использования земельных ресурсов. Эрозия пахотных земель должна быть максимально сокращена за счет оптимизации городского планирования и проведения грамотной политики землепользования. Чтобы полностью использовать городское пространство для производства продовольствия и ослабить давление, вызванное сокращением пахотных земель, следует продвигать новые сельскохозяйственные модели, такие как трехмерное сельское хозяйство и городское сельское хозяйство.

Список источников

1. *Unlocking the Potential of Cities: Financing Sustainable Urban Development* / United Nations Human Settlements Programme. Nairobi, Kenya : UN-Habitat, 2023. 101 p. URL: https://unhabitat.org/sites/default/files/2023/11/unlocking_the_potential_of_cities_-_financing_sustainable_urban_development_-_06-min.pdf (дата обращения: 01.12.2024).
2. *Pancakes to pyramids: City form to promote sustainable growth* / S. Lall et al. // World Bank, 2021.
3. *Hanson D. M.* World Resources: A guide to the global environment // Electronic Green Journal. 1995. Vol. 1, no. 3.
4. *Clark H., Wu H.* The sustainable development goals: 17 goals to transform our world. Furthering the work of the United Nations. 2016. P. 36—54.
5. *Kalkuhl M., Von Braun J., Torero M.* Food price volatility and its implications for food security and policy. Springer Nature, 2016. P. 626.

К приоритетным предложениям необходимо отнести и повышение качества сельскохозяйственной рабочей силы. По мере развития процесса урбанизации миграция из сельской местности в города становится неизбежной тенденцией, что приводит к нехватке сельскохозяйственной рабочей силы в сельских районах. Для того чтобы справиться с этой проблемой, оставшуюся в сельской местности рабочую силу необходимо обучить и переквалифицировать в профессиональных фермеров, повысить их сельскохозяйственные навыки и производительность труда. Чтобы уменьшить зависимость от человеческого труда и повысить уровень автоматизации сельскохозяйственного производства, можно внедрить механизацию сельского хозяйства и использовать интеллектуальное оборудование, тем самым компенсируя нехватку и недостаточную компетентность рабочей силы.

Результаты исследования также позволяют сделать ряд комплексных рекомендаций социально-политического характера, направленных на поддержку реализации указанных мер. Так, со стороны государства необходимо осуществлять усиленную ресурсную (в том числе финансовую) поддержку сельскохозяйственного производства, предоставлять специальные фонды и налоговые льготы, стимулировать социальный капитал к инвестированию в сельскохозяйственное производство и технологические инновации. В то же время государство должно совершенствовать экологическую политику, разрабатывать проекты и нормативно-правовые акты для защиты ресурсов пахотных земель, обеспечения потребности сельского хозяйства в воде и содействия устойчивому развитию аграрной сферы и концентрировать внимание на более успешной практической реализации ранее принятых программ, проектов, правовых актов и методических разработок.

6. Li E., Endter-Wada J., Li S. Characterizing and contextualizing the water challenges of megacities // JAWRA — Journal of the American Water Resources. 2015. Vol. 51, no. 3.
7. Meroz A. A quantitative analysis of urban water demand in developing countries. International Bank for Reconstruction and Development, 1968.
8. Zhong F., Xiang J. The impact of urbanization on grain demand-an empirical analysis from the perspective of calorie consumption // Journal of Agrotechnical Economics. 2012. No. 1. P. 4—10.
9. Urban land expansion and arable land loss in China a case study of Beijing ;Tianjin-Hebei region / M. Tan, X. Li, H. Xie, C. Lu // Land use policy. 2005. Vol. 22, no. 3. P. 187—196.
10. Альтшуллер Г. С. Творчество как точная наука. М. : Сов. радио, 1979. 184 с.
11. Альтшуллер Г. С. Найти идею: Введение в теорию решения изобретательских задач. Новосибирск : Наука, 1986. 209 с.
12. Саликов Ю. А. Системно-функциональные факторы развития современного менеджмента и его инструментария : моногр. Воронеж : Науч. кн., 2008. 324 с.
13. Буторина Д. А., Ахтямов И. И. Объект городского фермерства как новое общественное пространство в современной России // Известия КазГАСУ. 2022. № 4 (62).
14. Оборин М. С. Повышение эффективности управления сельскохозяйственными услугами на основе внедрения цифровых технологий // Ars Administrandi. 2019. № 2.

References

1. Unlocking the Potential of Cities: Financing Sustainable Urban Development / United Nations Human Settlements Programme. Nairobi, Kenya : UN-Habitat, 2023, 101 p. Available at: https://unhabitat.org/sites/default/files/2023/11/unlocking_the_potential_of_cities_-_financing_sustainable_urban_development_-_06-min.pdf (accessed: 01.12.2024).
2. Lall S. et al. Pancakes to pyramids: City form to promote sustainable growth, *World Bank*, 2021.
3. Hanson D.M. World Resources: A guide to the global environment, *Electronic Green Journal*, 1995, vol. 1, no. 3.
4. Clark H., Wu H. *The sustainable development goals: 17 goals to transform our world. Furthering the work of the United Nations*, 2016, pp. 36–54.
5. Kalkuhl M., Von Braun J., Torero M. *Food price volatility and its implications for food security and policy*. Springer Nature, 2016, pp. 626.
6. Li E., Endter-Wada J., Li S. Characterizing and contextualizing the water challenges of megacities, *JAWRA—Journal of the American Water Resources*. 2015, vol. 51, no. 3.
7. Meroz A. *A quantitative analysis of urban water demand in developing countries*. International Bank for Reconstruction and Development, 1968.
8. Zhong F., Xiang J. The impact of urbanization on grain demandan empirical analysis from the perspective of calorie consumption, *Journal of Agrotechnical Economics*, 2012, no. 1, pp. 4–10.
9. Tan M., Li X., Xie H., Lu C. Urban land expansion and arable land loss in China a case study of Beijing; Tianjin-Hebei region, *Land use policy*, 2005, vol. 22, no. 3, pp. 187–196.
10. Al'tshuller G.S. *Tvorchestvo kak tochnaya nauka* [Creativity as an Exact Science]. Moscow : Sov. radio, 1979, 184 p.
11. Al'tshuller G.S. *Nayti ideyu: Vvedenie v teoriyu resheniya izobretatel'skikh zadach* [Find an idea: Introduction to the Theory of Inventive Problem Solving]. Novosibirsk : Nauka, 1986, 209 p.
12. Salikov Yu. A. *Sistemno-funktsional'nye faktory razvitiya sovremennogo menedzhmenta i ego instrumentariya* [System-Functional Factors of Development of Modern Management and its Instrumentation] : monogr. Voronezh : Nauch. kn., 2008, 324 p.
13. Butorina D.A., Akhtyamov I.I. Ob"ekt gorodskogo fermerstva kak novoe obshchestvennoe prostranstvo v sovremennoy Rossii [Urban Farming Facility as a New Public Space in Modern Russia], *Izvestiya KazGASU* [News of the Kazan State University of Architecture and Engineering], 2022, no. 4 (62).
14. Oborin M.S. Povyshenie effektivnosti upravleniya sel'skokhozyaystvennymi uslugami na osnove vnedreniya tsifrovyykh tekhnologiy [Improving the Agricultural Services Management Efficiency Through Digital], *Ars Administrandi*, 2019, no. 2.

Информация об авторах

Цянь Синь — соискатель ученой степени кандидата экономических наук, Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, Российская Федерация. E-mail: wzymcbymb2022@gmail.com

Саликов Юрий Александрович — доктор экономических наук, профессор, Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, Российская Федерация. E-mail: saural@rambler.ru

Information about the authors

Qian Xinyi — Applicant for a Scientific Degree of Candidate of Economic Sciences, Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russian Federation. E-mail: wzymcbymb2022@gmail.com

Yuri A. Salikov — Doctor of Economic Sciences, Professor, Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russian Federation. E-mail: saural@rambler.ru

Статья поступила в редакцию 10.01.2025; одобрена после рецензирования 09.02.2025; принята к публикации 02.04.2025.

The article was submitted 10.01.2025; approved after reviewing 09.02.2025; accepted for publication 02.04.2025.