

Научная статья

Original article

УДК 635.1:631.544:631.1

doi: 10.55186/2413046X_2025_10_3_62

**ВЕРТИКАЛЬНОЕ КУЛЬТИВИРОВАНИЕ В ТЕПЛИЧНОМ
ОВОЩНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ КАК НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ
РЕГИОНАЛЬНОГО МАЛОГО АГРОПРОИЗВОДСТВА
VERTICAL CULTIVATION IN GREENHOUSE VEGETABLE
PRODUCTION AS A DIRECTION FOR THE DEVELOPMENT OF
REGIONAL SMALL AGRICULTURAL PRODUCTION**



Гришин Евгений Викторович, соискатель кафедры Управления и маркетинга, ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет, г. Краснодар, E-mail: tolmachalex@mail.ru

Grishin Evgeniy Viktorovich, applicant of the Department of Management and Marketing, Kuban State Agrarian University, Krasnodar city, E-mail: tolmachalex@mail.ru

Аннотация. В статье приведено исследование процесса интенсификации тепличного производства овощей и зелени, посредством организации вертикального культивирования, что позволяет организовать и развивать более эффективное малое аграрное производств. Предложена дефиниция «вертикального культивирования» в малом, личном и другом аграрном хозяйствовании под которым понимается процесс разведения, производства овощей, зелени, злаков, другой органической растительной материи в искусственных тепличных условиях с выращиванием ее в этажно расположенных ящиках с почвой или в системе гидропоники. Показаны основные факторы формирования эффективного производство вертикального

культивирования малого овощеводства. Впервые разработана модель экономического функционирования инновационного личного овощного подсобного хозяйства, основанная на внедрении тепличной технологической системы вертикального культивирования производства столовой зелени с использованием навозного или компостного биологического «топлива», позволяющая при тех же затратах на отоплениекратно (в два-три и более раза) увеличивать площадь выращивания на одних и тех же квадратных метрах помещения при снижении себестоимости и существенном повышении выгоды.

Abstract. The article provides a study of the process of intensification of greenhouse production of vegetables and herbs, through the organization of vertical cultivation, which makes it possible to organize and develop more efficient small agricultural production. The definition of "vertical cultivation" in small, personal and other agricultural management is proposed, which refers to the process of breeding, producing vegetables, herbs, cereals, and other organic plant matter in artificial greenhouse conditions with its cultivation in stacked boxes with soil or in a hydroponics system. The main factors of formation of effective production of vertical cultivation of small vegetable growing are shown. For the first time, a model of the economic functioning of an innovative personal vegetable subsidiary farm has been developed, based on the introduction of a greenhouse technological system for vertical cultivation of table greens using manure or compost biological "fuel", which allows, at the same heating costs, to multiply (by two to three or more times) the growing area on the same square meters of the room. while reducing the cost and significantly increasing the benefits.

Ключевые слова: вертикальное инновационное тепличное культивирование, дефиниция, малое производство, функционирование, развитие, эффективность

Keywords: vertical innovative greenhouse cultivation, definition, small-scale production, functioning, development, efficiency

Последние годы в нашей стране, регионах существенно растет спрос по натуральные отечественным продукты питания, что является следствием роста качества жизни, популярности увеличения ее продолжительности, стремления к здоровому питанию. Помимо этого рынок продуктов значительно диверсифицируется наличием на нем большого разнообразия фермерских продуктов за счет организации для них выходных бесплатных рынков, ярмарских дней и других мероприятий по сдерживанию роста цен на продукты питания. Также отмечается существенное увеличение численности фермерских и других торговых точек, в которых потенциальным покупателям предлагается большой ассортимент овощей и зелени, поставляемый из тепличных производств. В обществе растет определенное понимание, что современная «мода», тренд здорового питания в краткосрочной и долгосрочной перспективе будет все больше доминировать в нашей жизни. [2, 3, 4]

Современный российский тепличный бизнес определенно находится в большом росте за счет строительства новых больших и средних комплексов, малых тепличных производств. Так в 2022 году общее овощное производство в закрытом грунте достигло 2,25 млн т, что стало больше на 100 тыс. т (на 4,7%) показателей 2020 года. Такая же тенденция роста и на овощных рынках Краснодарского края. Также этому способствовали и введенные западом санкции, они также стимулировали настроения роста отечественного овощного производства, в том числе закрытого грунта. Этому существенно способствуют низкие отраслевые налоги, необходимый малый стартовый инвестиционный капитал, возможность организовать рабочие места, малое производство рядом с домом, личные подсобные, домашние, садовые и другие хозяйства населения. Значительно способствует этому неприхотливость тепличных растений, способность овощей, особенно зелени к быстрому росту за счет их культивирования. Поэтому бизнес-идеи организовать малые специализированные тепличные овощные хозяйства,

особенно производства выращивания зелени являются сегодня очень актуальными и экономически выгодными. [7, 9]

Первая практика функционирования вертикальных ферм реализовалась в конце 1960-х годов прошлого столетия. С начала 2020-х годов это направление стало успешно развиваться в странах Европы, Соединенных Штатов, Японии и других. В настоящее время емкость мирового рынка продукции ферм вертикального производства составляет около \$4,5 млрд. Прогнозируется, что этот сегмент к началу 2030-х годов с учетом продукции сити-ферм превысит \$20 млрд в стоимостном выражении. В нашей стране данное направление получило свое активное развитие лишь в последние годы, в том числе сити-фермерство (Москва, Брянск, Новосибирск). [1, 5, 11, 12]

Под культивированием в малом аграрном хозяйствовании мы понимаем процесс разведения, выращивания растений, овощей, злаков, другой растительной материи именно в искусственных условиях. Мы считаем, что в настоящее время основные мировые и внутринациональные (в странах больших территорий) производственные «цеха» продовольствия, как в большом природном организме, вслед за потеплением климата и обеспеченностью водными ресурсами, не только продолжают свою традиционную «миграцию», но и значительно ускорили ее, смещаясь в новые места вслед за новыми природными возможностями, условиями и факторами производства. Например, Великобритания, Россия и другие страны в нетрадиционных ранее регионах совсем недавно стали выращивать теплолюбивый виноград и производить приличные объемы своего вина, риса, яблок и другого продовольственного сырья. [8, 11]

Повысили роль мирового огорода, продовольственного обеспечения овощами и фруктами особенно страны Латинской Америки, Карибского бассейна от Мексики до Эквадора (с популярными у нас бананами). Также и другие страны экваториальной Африки, Азии, располагающие достаточными

водными источниками пресной воды не отстают от них в этом бизнесе. Этому во многом способствуют достижения селекции, складской, наземной, водной и воздушной транспортной логистики. Однако, текущее потепление во многом сводит на нет приращение продуктивности мирового рынка за счет больших потерь продуктивных исторических территорий чем вызывает большую озабоченность мирового сообщества. [7, 12]

Многие наши эксперты считают происходящие изменения выгодными для нашей национальной экономики, особенно в производстве сельскохозяйственного продовольствия. Тем не менее текущая стремительная урбанизация нашей страны приводит к огромной миграции сельского жителей, увеличивает отток наиболее квалифицированной части производителей продовольствия. Население больших городов растет за счет села и малых городов, если в 1970 г. городское население нашей страны насчитывало 80,6 млн чел., а сельское – 49,3 млн (39,7%), то в 2020г.. по данным статистики, пропорции существенно, еще больше изменились в пользу городов – в них стало проживать более 110 млн чел., а в сельской местности лишь 37,2 млн (25,3%) [5, 10].

Следует отметить, что не смотря на значительный рост продуктивности сельской экономики за счет селекции, новых технологий и систем машин в настоящее время в нашей аграрной экономике сохраняется много проблем. Все еще слабо реализуются возможности укрепления сельских территорий, не смотря на громкие заявления и рекламные политические проекты по их возрождению. Вызовы сельской миграции, проблемы развития аграрной экономики, сельских территорий – все это снижает продовольственную безопасность, конкурентоспособность, перспективы количественного и качественного роста экономики нашей страны. [6]

В связи с этим ряд исследователей отмечает актуальность развития сити-фермерства, особенно в городах и на сельских северных территориях, где испытывается постоянная нехватка свежей, натуральной, высоковитаминной

растительной продукции. Сити-фермерство дает импульс развитию такой практике, возможности проводить исследования круглый год и в условиях северных регионов. Имеется возможность участия в таких производственных проектах даже пенсионеров, учащихся средних школ, колледжей, ВУЗов, ученых, не только производить продовольственную продукцию, но они при этом могут проводить свои генетические опыты и другие эксперименты. [1]

В настоящее время уже имеется высокий запрос на подготовку сити-фермеров в нашей и других странах с предложениями высокой заработной мотивации. Центральное место в их подготовке должны занимать дисциплины агрономии, инженерии, физиологии растений, овощеводства закрытого грунта, управления качеством продукции, хранения, транспортировки, учета, маркетинга готовых продуктов.

Домашние хозяйства, личные подсобные, индивидуальные предприниматели, садовые, крестьянско-фермерские, малые сельскохозяйственные организации, их кооперативы, другие малые хозяйствования и другие могут с большим успехом использовать и этот опыт в своей производственной практике. В связи с этим нам представляется необходимым дополнить нашу дефиницию малого аграрного хозяйствования новыми формами: сити-фермерством, садовыми производствами и их кооперативами. [5, 6]

Важное влияние на результаты производства оказывают технологические параметры выращивания продукции, на рисунке 1 нами показаны основные из них (рисунок 1).

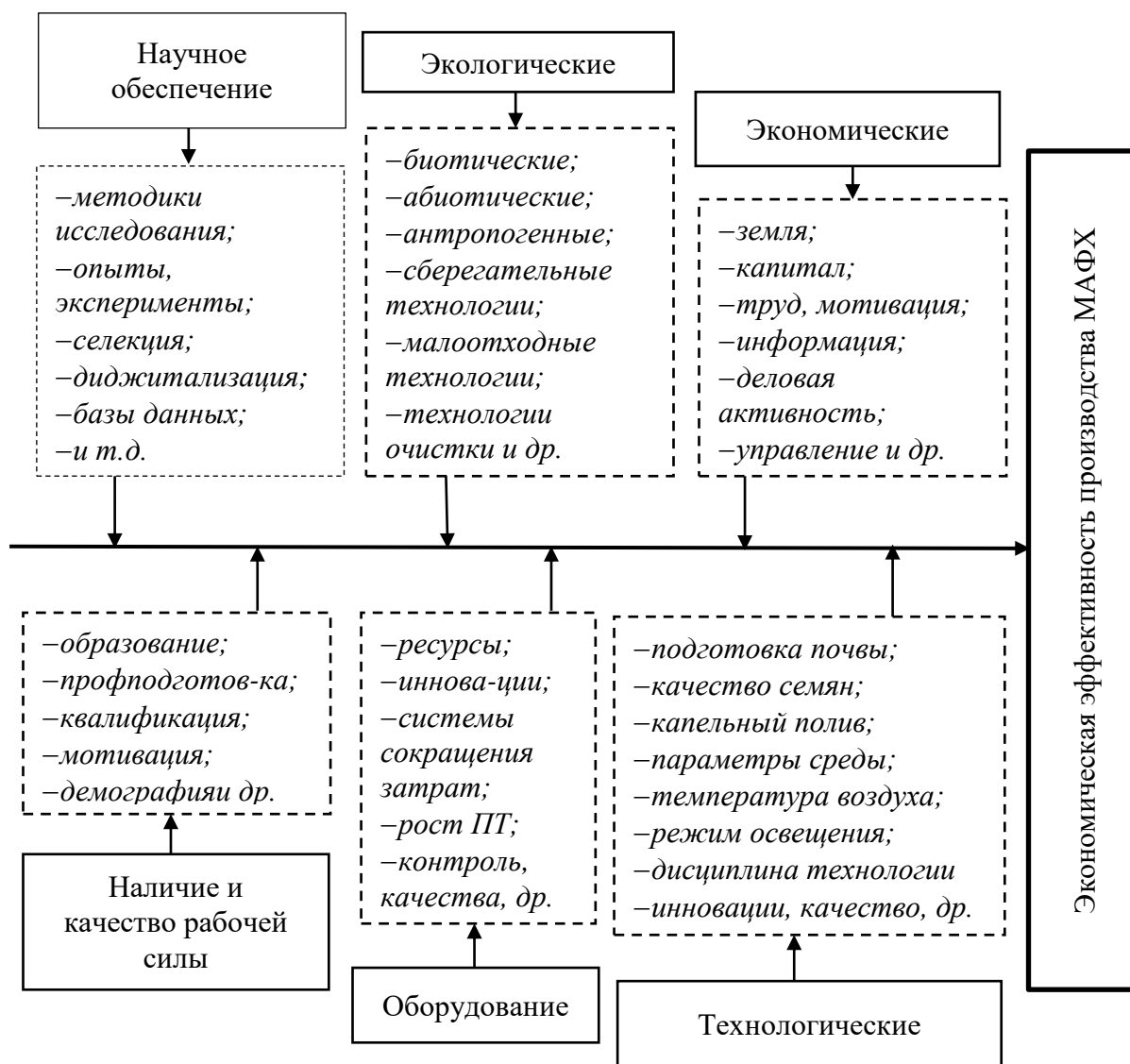


Рисунок 1. Основные факторы формирования эффективного производства вертикального культивирования малого овощеводства
 Источник: разработано автором

В современной литературе все чаще говорят о сити-фермерской практике использования специального инновационного зарубежного оборудования, в основном вертикального овощеводства: iFarm, Tower Garden, rotating system Vertical farming aeroponic и другого [1], однако пока вся проблема такого производства упирается в факторы высоких удельных инвестиционных и эксплуатационных расходов, малых масштабов производства, экологичности,

все еще высоких затрат живого труда, низкой производительности труда, технологической и экономической эффективности и другие.

Нами предлагается бизнес-план организации вертикальной фермы по выращиванию экологических зеленных культур (зелени) производимой по безопасной технологии. Столовая зелень является важным источником необходимых человеческому организму перечня витаминов и минералов с присутствием витаминов групп В, С., др. полезных химических элементов, особенно важным этот фактор проявился в период пандемии. Тогда спрос на подобную экологичную витаминную продукцию проявился особенно ярко и как показывает текущая практика он продолжает свой значительный потребительский спрос, данный фактор диктует повышенную актуальность нашего проекта в настоящем и будущем времени. Автоматизация искусственного технологического климата, системы питания растений, использование светодиодного освещения способны обеспечить растениям все необходимое для быстрой генерации роста и как показывает практика (она «критерий истины») созревание тепличных культур в условиях вертикального земледелия вырастает в два раза по сравнению с открытым грунтом.

Практика демонстрирует, что вертикально выращенная продукция характеризуется относительно высокой рентабельностью, дает возможность круглогодичного производства продукции в непосредственной близости от мест потребления, без значимого климатического, ландшафтного и почвенного факторов. [11, 12]

Самым важным и главным звеном, ключевой проблемой, как и любого другого производства является сбыт, реализация готовой продукции. Фермеры говорят, что произвести зелень сегодня не является проблемой – главной трудностью сегодня является ее продажа и получение приемлемой для бизнеса прибыли. Следует учитывать, что закупочные цены посредников, реализаторов сегодня значительно различаются во временных границах

каждого сезона, региона, отдельного муниципалитета. Мелкооптовые цены сезона 2024 г. по зелени составляли от 100 до 250 Р/кг, при уровне цен розницы от 300 до 700 Р/кг. При этом большую конкуренцию местным производителям и реализаторам на рынке составляли фермеры соседних территорий.

Поэтому лучше для начала отдать предпочтение простой вертикальной ферме (ВФ), ею легче управлять. Она дешевле, проще строится, что позволяет быстрее начать продажи. Важны, повторяем, выбор места, участка, поиск более выгодной локации по простоте логистики доставки товарной продукции. Поэтому вертикальная ферма более приемлема для городских условий: удобнее создавать, строить, легче управлять, осуществлять продажи.

Многие огородники, даже очень опытные, считают, что выращивание зелени круглый год – невозможное или очень трудное занятие. Но зелень не только можно, но и нужно производить в течение всего года, восполнять рационом необходимые витамины и микроэлементы без приема искусственных добавок к пище. Как выше уже отмечали, овощи для выращивания в теплице состоят из культур холодного и теплого сезонов. Они хороши для приготовления блюд из цветной капусты, брокколи, салатов, помидоров, лука, огурцов, картофеля, гороха, перца, редиса, базилика, шпината, баклажанов, бобов, кукурузы, окры, и других. Сегодня в теплицах успешно производятся фактически все огородные культуры, растения, которые уместаются в помещении по своим размерам. Если в планах есть посадить сразу несколько видов растительности, перед посадкой желательно продумать их размещение. Самым неприхотливым в уходе считается лук, его можно посадить на перо, когда температура внутри теплицы установится на уровне 10–15 градусов. До этого времени грядки могут занять такие культуры, как кресс-салат, шпинат, руккола, укроп. Эти растения хорошо выдерживают заморозки до – 5 или – 6 градусов. Первые всходы появляются

уже при температуре +4 градуса, то есть их можно сажать и в открытом грунте с середины марта.

В заключении отметим, что нами разработана модель экономического функционирования инновационного личного овощного подсобного хозяйства, основанная на внедрении тепличной технологической системы вертикального культивирования производства столовой зелени с использованием навозного или компостного биологического «топлива», позволяющая при тех же затратах на отоплениекратно (в два-три и более раза) увеличивать площадь выращивания на одних и тех же квадратных метрах помещения при снижении себестоимости и существенном повышении выгоды.

Также предложена дефиниция «вертикального культивирования» в малом, личном и другом аграрном хозяйствовании под которым мы понимаем процесс разведения, производства овощей, зелени, злаков, другой органической растительной материи в искусственных тепличных условиях с выращиванием ее в этажно расположенных ящиках с почвой или в системе гидропоники.

Список источников

1. Анализ современных устройств выращивания растений в городском фермерстве и перспективы его развития / М.Н. Ерохин, Д.М. Скороходов, А.А. Анисимов [и др.] // Агроинженерия. 2021. № 3 (103). С. 24-31. DOI: 10.26897/2687-1149-2021-3-24-31
2. Ечмаева Г. Информационная культура организатора фермерского хозяйства / Г. Ечмаева // М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2011. 260 с.
3. Инновационные технологии и сельскохозяйственная техника за рубежом. Аналитический обзор: Монография. / В.Я. Гольяпин, Н.П. Мишуров, В.Ф. Федоренко и др. // М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. 172 с

4. Толмачев А.В. Возможности частного сектора в обеспечении России продовольствием / А.В. Толмачев, Н.В. Гончарова // Аграрная наука. 2000. № 8. С. 7-8.
5. Урбанизированное агропроизводство (сити-фермерство) как перспективное направление развития мирового агропроизводства и способ повышения продовольственной безопасности городов / Н.М. Руткин, Л.Ю., Лагуткина, О.Ю. Лагуткин // Вестник АГТУ. Серия «Рыбное хозяйство». 2017. № 4. С. 95-108. DOI: 10.24143/2073-5529-2017-4-95-108.
6. Экономические проблемы развития и государственного регулирования малых форм хозяйствования АПК / А.А. Тубалец, Р.Н. Лисовская, А.В. Толмачев // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. 2012. № 84. С. 737-750.
7. Development of a management and monitoring system for a city farm / A.V. Blinov, A.V. Hollay, V.V. Zakharov // Bulletin of the South Ural State University. Ser. Computer Technologies, Automatic Control, Radio Electronics. 2022;22(1):139–146. doi: 10.14529/ctcr220112.
8. Differences in spatial versus temporal reaction norms for spring and autumn phenological events / M. Delgado, T. Roslin, J. Kurhinen, et al. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 2020. Т. 117. № 49. С. 3149-3158.
9. Main problems of feed industry in the regional agro-industrial complex / E.G. Pupynina, V.A. Zhukova, I.I. Saenko, et al. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2019. Т. 10. № 2. С. 767-772.
10. Urban Agriculture: Environmental, Economic, and Social Perspectives (2016) / S. Hallett, L. Hoagland and E. Toner // Volume 44, J. Janick (Ed.). URL: <https://doi.org/10.1002/9781119281269.ch2>. (дата обращения: 21.01.2025).
11. Vertical Farming Market: Competitive Market Share & Forecast, 2017–2024 / Global Market Insights. URL: <https://goo.gl/44Zhnd> (дата обращения: 21.01.2025).

12. Vertical Farming Market: Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2017-2023. URL: <https://www.alliedmarketresearch.com/vertical-farming-market> (дата обращения: 23.01.2025).

References

1. Analiz sovremenny`x ustrojstv vy`rashhivaniya rastenij v gorodskom fermerstve i perspektivy` ego razvitiya / M.N. Eroxin, D.M. Skoroxodov, A.A. Anisimov [i dr.] // Agroi`zheneriya. 2021. № 3 (103). S. 24-31. DOI: 10.26897/2687-1149-2021-3-24-31
2. Echmaeva G. Informacionnaya kul`tura organizatora fermerskogo xozyajstva / G. Echmaeva // M.: LAP Lambert Academic Publishing, 2011. 260 s.
3. Innovacionny`e texnologii i sel`skoxozyajstvennaya texnika za rubezhom. Analiticheskij obzor: Monografiya. / V.Ya. Gol`tyapin, N.P. Mishurov, V.F. Fedorenko i dr. // M.: FGBNU «Rosinformagrotex», 2020. 172 s
4. Tolmachev A.V. Vozmozhnosti chastnogo sektora v obespechenii Rossii prodovol`stviem / A.V. Tolmachev, N.V. Goncharova // Agrarnaya nauka. 2000. № 8. S. 7-8.
5. Urbanizirovannoe agroproduktstvo (siti-fermerstvo) kak perspektivnoe napravlenie razvitiya mirovogo agroproduktstva i sposob pov`sheniya prodovol`stvennoj bezopasnosti gorodov / N.M. Rutkin, L.Yu., Lagutkina, O.Yu. Lagutkin // Vestnik AGTU. Seriya «Ry`bnoe xozyajstvo». 2017. № 4. S. 95-108. DOI: 10.24143/2073-5529-2017-4-95-108.
6. E`konomicheskie problemy` razvitiya i gosudarstvennogo regulirovaniya maly`x form xozyajstvovaniya APK / A.A. Tubalecz, R.N. Lisovskaya, A.V. Tolmachev // Politematicheskij setevoj e`lektronny`j nauchny`j zhurnal KubGAU. 2012. № 84. S. 737-750.
7. Development of a management and monitoring system for a city farm / A.V. Blinov, A.V. Hollay, V.V. Zakharov // Bulletin of the South Ural State University. Ser. Computer Technologies, Automatic Control, Radio Electronics. 2022;22(1):139–146. doi: 10.14529/ctcr220112.

8. Differences in spatial versus temporal reaction norms for spring and autumn phenological events / M. Delgado, T. Roslin, J. Kurhinen, et al. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 2020. T. 117. № 49. S. 3149-3158.
9. Main problems of feed industry in the regional agro-industrial complex / E.G. Pupynina, V.A. Zhukova, I.I. Saenko, et al. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2019. T. 10. № 2. S. 767-772.
10. Urban Agriculture: Environmental, Economic, and Social Perspectives (2016) / S. Hallett, L. Hoagland and E. Toner // Volume 44, J. Janick (Ed.). URL: <https://doi.org/10.1002/9781119281269.ch2>. (data obrashheniya: 21.01.2025).
11. Vertical Farming Market: Competitive Market Share & Forecast, 2017–2024 / Global Market Insights. URL: <https://goo.gl/44ZhnD> (data obrashheniya: 21.01.2025).
12. Vertical Farming Market: Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2017-2023. URL: <https://www.alliedmarketresearch.com/vertical-farming-market> (data obrashheniya: 23.01.2025).

© Гришин Е.В., 2025. Московский экономический журнал, 2025, № 3.