



РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ТРАНСФЕРА ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ РОССИИ

В.Г. Коростелев¹, Н.В. Уколова², С.В. Монахов¹

¹Институт аграрных проблем — обособленное структурное подразделение Федерального исследовательского центра «Саратовский научный центр Российской академии наук», Саратов, Россия

²Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Саратов, Россия

Аннотация. Целью работы являлось исследование структурных изменений, влияния кризисных явлений на механизм трансфера технологий в современном сельском хозяйстве России, а также совершенствование механизма трансфера технологий, направленного на преодоление негативного воздействия кризисных явлений и адаптации сельского хозяйства в условиях неопределенности. В статье авторами проанализированы труды ведущих ученых, посвященные современным проблемам трансфера технологий. Проанализированы основные этапы процесса трансфера технологий. Рассмотрены традиционные и новые модели трансфера технологий. Выявлены структурные изменения механизма трансфера технологий в связи с пандемией COVID-19 и санкционными процессами. Установлены особенности трансфера технологий в современном сельском хозяйстве России. Проведенное исследование позволило выявить, что, в сложившемся механизме трансфера технологий происходит разрыв между фундаментальной и прикладной наукой, а также конечными потребителями технологий. Установлено, что эффективный механизм трансфера технологий обеспечивается наличием трех составляющих: уровнем развития фундаментальной и прикладной науки; возможностями использования разработанных технологий; сокращением времени передачи технологий от момента разработки до массового использования. Особый акцент в исследовании сделан на активном использовании информационно-коммуникационных технологий в совершенствовании сложившегося механизма трансфера технологий в современном сельском хозяйстве России для минимизации негативных явлений, обусловленных пандемией COVID-19 и активизацией санкционной политики. Сделан вывод о том, что в условиях кризисных явлений необходимо создание специализированных научно-технологических платформ, обеспечивающих эффективное взаимодействие государства-науки-образования-бизнеса. Предложенные в статье рекомендации возможно эффективно использовать на региональном и федеральном уровнях, в процессах цифровой трансформации сельского хозяйства.

Ключевые слова: трансфер технологий, аграрная экономика, экономика развития, модели трансфера, эффективность взаимодействия

Благодарности: исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00324.

Original article

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY TRANSFER SYSTEM IN MODERN AGRICULTURE OF RUSSIA

V.G. Korostelev¹, N.V. Ukolova², S.V. Monakhov¹

¹Institute of Agrarian Problems — Subdivision of the Federal Research Center “Saratov Scientific Center of the Russian Academy of Sciences”, Saratov, Russia

²Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract. The purpose of the study was to study structural changes, the impact of crisis phenomena on the mechanism of technology transfer in modern agriculture in Russia, as well as to improve the mechanism of technology transfer aimed at overcoming the negative impact of crisis phenomena and adaptation of agriculture in conditions of uncertainty. In the article, the authors analyzed the works of leading scientists devoted to modern problems of technology transfer. The main stages of the technology transfer process are analyzed. Traditional and new models of technology transfer are considered. Structural changes in the technology transfer mechanism in connection with the COVID-19 pandemic and sanctions processes have been identified. The features of technology transfer in modern agriculture in Russia are established. The conducted research revealed that, in the current mechanism of technology transfer, there is a gap between fundamental and applied science, as well as end users of technologies. It is established that the effective mechanism of technology transfer is provided by the presence of three components: the level of development of fundamental and applied science; the possibilities of using the developed technologies; reducing the time of technology transfer from the moment of development to mass use. Special emphasis in the study is placed on the active use of information and communication technologies in improving the existing mechanism of technology transfer in modern agriculture in Russia to minimize the negative phenomena caused by the COVID-19 pandemic and the intensification of sanctions policy. It is concluded that in the conditions of crisis phenomena, it is necessary to create specialized scientific and technological platforms that ensure effective interaction of the state-science-education-business. The recommendations proposed in the article can be effectively used at the regional and federal level, in the processes of digital transformation of agriculture.

Keywords: technology transfer, agricultural economy, development economy, transfer models, interaction efficiency

Acknowledgments: the reported study was funded by RFBR, project number 20-010-00324.

Введение. Пандемия COVID-19, активная санкционная политика ведущих зарубежных стран в последние годы и ответные действия РФ повлияли на развитие российского сельского хозяйства, активизацию внутренних процессов, способствующих повышению эффективности деятельности хозяйствующих субъектов, изменили сложившиеся связи и традиционные схемы

взаимоотношений между структурными элементами экономических систем как внутри страны, так во взаимодействии в рамках мировой экономики. В силу вступления ограничений, связанных с COVID-19, прямое общение между людьми стало резко ограниченным, а действие санкций и контрсанкций нарушили сложившиеся традиционные мирохозяйственные связи, способ-

ствовали консолидированному развитию национальных экономик, возрастанию роли отрасли сельского хозяйства внутри стран, обеспечивающего продовольственную и экономическую безопасность отдельных стран и регионов.

Как было отмечено президентом РАН А.М. Сергеевым [14], а также в Стратегии НТР, в России не существует единой государственной



системы управления наукой и инновациями, что обуславливает разрозненность региональной, отраслевой, корпоративной и федеральной научно-технической и инновационной политики.

Трансформация общественных процессов отразилась и на механизме трансфера технологий в сельском хозяйстве. Сложившиеся в сельском хозяйстве традиционные схемы трансфера технологий подверглись изменению. Кардинальные изменения произошли на этапах поиска потенциальных заказчиков новых технологий и практического их использования. Поэтому одним из наиболее доступных способов получения необходимой информации для сельскохозяйственных товаропроизводителей является использование общедоступной информации, которая, как правило, неактуальна или не востребована.

Методы проведенного исследования. Теоретической базой исследования послужили труды ведущих зарубежных ученых, посвященные решению проблем трансфера технологий, таких как Silva V.L., Arenas J.J., González D., Audretsch D.B., Choi Hee Jun, Grimaldi R., Kenney M., Piccaluga A., Rambe, P., Etkowitz H., Leydesdorff L., Davide R. и других ученых.

В исследовании были использованы труды ученых российской экономической науки, а именно Н.В. Акиндинова, Э.Ф. Баранова, В.А. Бесонова, Ф.И. Ерешко, Ю.В. Соловьева, В.Г. Чаплыгина, В.Н. Мороз, Д.Ю. Файкова, Д.Ю. Байдарова и других ученых.

При проведении данного исследования использовались следующие методы исследования: метод эмпирического и сравнительного анализа, абстрактно-логический метод, графический метод, экономико-статистический метод и др.

Целью исследования являлось исследование структурных изменений, влияния кризисных явлений на механизм трансфера технологий в современном сельском хозяйстве России, а также совершенствование механизма трансфера технологий, направленного на преодоление негативного воздействия кризисных явлений и адаптации сельского хозяйства в условиях неопределенности.

Результаты исследования. Сельское хозяйство — ключевая сфера любой экономики, обеспечивающая население продуктами питания, являющаяся гарантом стабильного развития экономических систем. Уровень развития сельского хозяйства в национальной экономике свидетельствует о потенциальных возможностях государств их влияния на мировом уровне. Поэтому даже высокотехнологичные страны ставят своей задачей развитие аграрного сектора экономики стратегической задачей. Несмотря на то, что процесс производства сельскохозяйственной продукции во многих отраслях имеет непрерывный характер, последствия пандемии COVID-19 отразились и на механизме трансфера технологий в сельском хозяйстве [1].

В связи с происходящими процессами в России на государственном уровне взята активный курс на цифровизацию экономики и жизни населения, что предполагает реализацию крупномасштабных проектов, имеющих отражение в законодательной базе. Во-первых — это распоряжение Правительства РФ «Об утверждении Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года» [15], в котором говорится, что «Ежегодно мировая экономика существенно трансформируется и, как результат, появляется необходимость формирования прорывных решений и технологий по внедрению платформы по долгосрочному перспективному развитию агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов для устойчивого

социально-экономического развития, повышения конкурентоспособности отечественной продукции указанных комплексов, усиления продовольственной безопасности, развития научной и инновационной направленности (генетика и селекция), обеспечения эффективного вовлечения в оборот и управления землями сельскохозяйственного назначения, воспроизводства плодородия земель сельскохозяйственного назначения, цифровой трансформации». Во-вторых — это распоряжение Правительства РФ «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года» [16], где указаны приоритеты, цели и задачи цифровой трансформации, а также проблемы и вызовы цифровой трансформации, одной из проблем указано отсутствие единой цифровой площадки получения отраслевых данных.

В исследовании Ф.И. Ерешко, В.И. Меденникова, В.В. Кульба [17] отмечается, что использование единой типовой модели оптимальной информационной системы всеми сельскохозяйственными товаропроизводителями позволит объединить их в рамках единой цифровой платформы агропродовольственного комплекса, реализующей на основе использования облачных технологий интеграцию функций управления и всего стандартизированного комплекса технологических баз данных, что обеспечит не только унификацию информационных процедур, переход к единой системе классификаторов, нормативов и справочников, но и создаст условия разработки и широкого внедрения типовой информационно-управляющей системы.

Широко распространенными способами трансфера технологий является деление процесса трансфера технологий на передачу открытых и закрытых технологий. Открытые технологии — это технологии, которые открыты на рынке и свободно распространяются. Их использование зависит от желания конечного потребителя, наличия производственных возможностей, финансового обеспечения. Закрытые технологии, как правило, ограничены рамками крупных компаний, в которых они используются. С точки зрения эффективности наибольший интерес представляют закрытые технологии, но их получение ограничено компанией, использующей технологию и не желающей передавать разработки другим, так как это будет способствовать появлению конкурентов и необходимости в дальнейшем модернизации технологии. В сельском хозяйстве

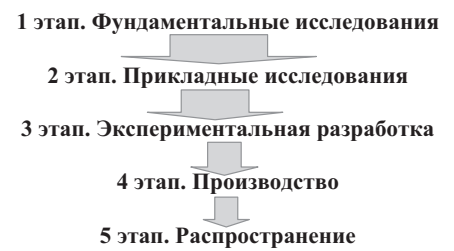


Рисунок 1. Схема линейного трансфера технологий в сельском хозяйстве (составлено авторами)
Figure 1. Diagram of linear technology transfer in agriculture (compiled by the authors)

закрытые технологии используются крупными холдингами и не доступны мелким сельскохозяйственным товаропроизводителям, а основную сельскохозяйственную продукцию производят мелкие и средние аграрные бизнес-структуры.

Классическая схема трансфера технологий предполагает наличие пяти этапов: формулировка бизнес-идеи; корректировка и формирование коммерческих предложений; поиск заинтересованных в использовании новых технологий; доработка технологий для конкретного хозяйствующего субъекта; реализация технологии на конкретном предприятии. Проведенное нами исследование позволило выявить, что в настоящее время в сложившемся механизме трансфера технологий происходит разрыв между фундаментальной и прикладной наукой, а также конечными потребителями разрабатываемых технологий.

Представленные на рисунке 1 этапы трансфера технологий характерны как для сельского хозяйства, так и для других отраслей экономики. Пандемия COVID-19, а затем активизация санкционной политики способствовали изменению механизма трансфера на этапе поиска потенциальных заказчиков технологий и авторов разработок в силу невозможности прямого общения, использования зарубежных технологий. В связи с этим сельскохозяйственные товаропроизводители во многом остались без необходимой информации.

Появление научно-технологических платформ, специализированных научных сетей, развитие сети Internet и российского сегмента Интернета Runet обеспечивают высокую коммуникацию между учеными и потенциальными потребителями разрабатываемых технологий в дистанционном режиме. Уменьшению разрыва между этапом разработки и массовым использованием способствует деятельность транснациональных



Рисунок 2. Упрощенная модель трансфера технологий в сельском хозяйстве (составлено авторами)
Figure 2. Simplified model of technology transfer in agriculture (compiled by the authors)





компаний, имеющих в своем составе как научные подразделения, так и внедренческие центры, тем самым обеспечивается связь между наукой и производством. Однако доступ до технологий, продающих крупными компаниями, ограничен нежеланием предоставлять технологии бесплатно, так как они во многом заинтересованы в получении коммерческого эффекта.

На наш взгляд, решающая роль в регулировании механизма трансфера технологий должна принадлежать государству, как гаранту, обеспечивающему процесс трансфера технологий в соответствии с действующим законодательством.

Эффективный механизм трансфера технологий обеспечивается наличием трех составляющих: уровнем развития фундаментальной и прикладной науки; возможностями использования разработанных технологий; сокращением времени передачи технологий от момента разработки до массового использования. На уровень развития науки в национальных экономиках, как правило, влияет уровень финансирования НИОКР, наличие ведущих научных и учебных учреждений, центров подготовки и переподготовки кадров для реального сектора экономики. Вторая составляющая эффективного механизма характеризуется возможностями использования разрабатываемых технологий, уровнем заинтересованности хозяйствующих субъектов в новых технологиях. Сокращению времени трансфера технологий способствуют современный уровень развития информационно-коммуникационных технологий, возможность быстрой передачи технологий посредством сети Internet (Runet), обеспечение возможности дистанционного консультирования.

Необходимо отметить, что в процессе трансфера технологий необходимо учитывать национальные особенности и традиции, а также сложившийся уровень технического и технологического развития.

В условиях адаптации сельского хозяйства и минимизации негативных кризисных явлений, проявляющихся при наступлении кризисов, наиболее эффективным механизмом трансфера технологий является создание и активное использование специализированных научно-технологических платформ, являющихся концентраторами имеющихся и разрабатываемых технологий. Данный координирующий центр трансфера технологий обеспечит дистанцион-

ный контакт между потребителями и разработчиками технологий, а также их дальнейшее сопровождение. Создание специализированных платформ обеспечит и эффективное взаимодействие между фундаментальной и прикладной наукой, бизнес-структурами, государством.

Обсуждение. По мнению Silva V.L. и др. [3], в современных условиях трансфер технологий в значительной степени зависит от интеграции между университетами, бизнесом и государственными структурами.

Arenas J.J., González D. [4] отмечают, что на трансфер технологий значительное влияние оказывает внешняя среда (социальные, поведенческие и законодательные факторы), а также создание центров трансфера технологий в рамках отдельных отраслей и сегментов экономики.

Audretsch D.B. и др. [5] отмечают, что появление новых технологий действует как движущая сила и как стимулирующий фактор глобализации. В то же время эти технологии быстро меняются, сокращая жизненные циклы продуктов и лежащих в их основе процессов, а также повышая стоимость технологий. При этом передача технологий академическими и научными учреждениями превратилась в стратегический фактор для компаний и стран, чтобы справиться с этими вызовами в глобальной экономике.

Choi Hee Jun [6] перечисляет большое число моделей трансфера технологий, среди которых, по его мнению, необходимо выделить наиболее распространенные: модель соответствия, модель использования знаний и модель контекстуального сотрудничества.

Grimaldi R., Kenney M., Piccaluga A. [7] отмечают возрастание роли университетов в процессе трансфера технологий, так как они лучше учитывают региональные особенности и традиции.

Исследования Rambe P., Khaola P. [8] на примере развивающихся стран также подтверждают наличие прямых значимых связей между инновациями и передачей технологий; передачей технологий и производительностью; а также производительностью и конкурентоспособностью.

Etzkowitz H., Leydesdorff L. [11] выделяют, что основой эффективного механизма трансфера является тройная спираль отношений: университет-промышленность-правительство.

Adam Mazurkiewicz, Tomasz Giesko, Beata Poteralska, Kim Hua Tan [9] отмечают наличие барьеров в процессе трансфера технологий, при

этом они выделяют внутрифирменные и межотраслевые барьеры.

По мнению Davide Rigo [10], участие в глобальной цепочке создания стоимости может расширить возможности обучения фирм развивающихся стран за счет внедрения иностранных технологий. Это имеет решающее значение для успеха страны, поскольку распространение знаний является мощным двигателем роста и решающим фактором в объяснении глобального распределения доходов.

По мнению Соловьевой Ю.В. [2], основной дальнейшего развития системы трансфера технологий является формирование необходимой организационной системы, ориентированной на обеспечение процесса получения, реализации и распространения результатов научных исследований и разработок с привлечением всех участников инновационного процесса — государства, науки, сферы образования, бизнеса.

По мнению Чаплыгина В.Г., Мороз В.Н. [12], координация и регулирование процессов трансфера технологий в инновационном кластере со стороны ведущей организации (ядра), проводимые с учетом характера взаимодействия между участниками, являющимися сторонами трансфера, способны существенно повысить эффективность трансфера технологий. При этом эффективность трансфера технологий измеряется долей передаваемых технологий, нашедших практическое применение в деятельности.

Файков Д.Ю., Байдаров Д.Ю. в своем исследовании [13] делают вывод о том, что в настоящее время необходимо акцентировать внимание на распределении прав на интеллектуальную собственность и возможности передачи их от государственных организаций в частный сектор, в производство.

Проведенное нами ранее исследование [18] позволило сделать вывод, что различные научно-образовательные учреждения создают собственные технологические платформы, информационные пространства и маркетинговые, объединяющие различные группы участников, и не взаимодействующие друг с другом. Но, как правило, информация порой дублируется, является устаревшей и не отвечает интересам аграриев в современных условиях, что должно привести к созданию единой научно-технологической платформы, обеспечивающей эффективный трансфер технологий и решение возникающих проблем.

Область применения результатов. Предложенные в статье рекомендации возможно эффективно применять на региональном и федеральном уровнях в лице Министерства сельского хозяйства РФ и региональных профильных министерств, в процессах цифровой трансформации сельского хозяйства. При этом государство может стать заказчиком на разработку единой цифровой платформы аграрной отрасли, субъектом, осуществляющим стратегическое управление распределенной информационной системой и гарантирующим базовый уровень информационной безопасности сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Выводы. В современных условиях механизм трансфера технологий в сельском хозяйстве существенно меняется, возрастает роль информационно-коммуникационных технологий в процессе передачи технологий от момента разработки до массового использования бизнес-структурами. Необходимо создание специализированных научно-технологических платформ, обеспечивающих тесное взаимодействие всех субъектов трансфера технологий — государства, науки, образования, бизнес-структур.

Создание специализированных научно-технологических платформ должно заключаться

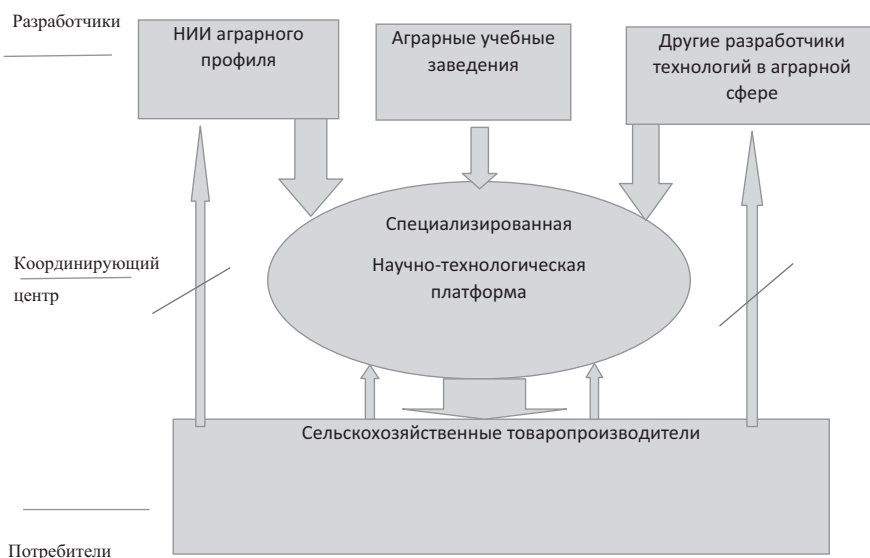


Рисунок 3. Усовершенствованный механизм трансфера технологий в современном сельском хозяйстве (составлено авторами)
Figure 3. Improved mechanism of technology transfer in agriculture in the modern agriculture (compiled by the authors)



в обеспечении скоординированной деятельности государства по эффективному использованию и наращиванию интеллектуального, научно-технического, производственного потенциалов и человеческого капитала в создании новой современной инфраструктуры и инноваций в аграрный сектор страны. Кооперация государства, научно-образовательных учреждений, аграриев позволит создать рынок инновационной продукции и объединиться на основе активного использования цифровых экосистем.

Создание специализированных научно-технологических платформ обеспечит и эффективное взаимодействие между фундаментальной и прикладной наукой, бизнес-структурами, государством.

Список источников

1. Макроэкономические эффекты пандемии COVID-19 и перспективы восстановления экономики: доклад к XXII Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества, Москва, 13-30 апреля 2021 г. / Н.В. Акиндинова (рук. авт. кол.), Э.Ф. Баранов, В.А. Бессонов и др.; НИУ «Высшая школа экономики». М.: ИД Высшей школы экономики, 2021. 96 с.
2. Соловьева Ю.В. Механизм трансфера технологий в инновационной экономике: монография. М.: РУДН, 2016. 164 с.
3. Silva, V.L., Kovaleski, J.L., Pagani, R.N. (2019). Technology transfer and human capital in the industrial 4.0 scenario: a theoretical study. *Future studies research journal São Paulo*, vol. 11, no. 1, pp. 102-122.
4. Arenas, J.J., González, D. (2018). Technology Transfer Models and Elements in the University-Industry Collaboration. *Adm. Sci.*, 8, 19. doi: 10.3390/admsci8020019 www.mdpi.com/journal/admsci
5. Audretsch, D.B. et al. (2014). Technology transfer in a global economy. *The Journal of Technology Transfer*, 39, pp. 301-312. doi: 10.1007/s10961-012-9283-6
6. Choi Hee Jun (2020). Technology Transfer Issues and a New Technology Transfer Model. *The Journal of Technology Studies*, pp. 49-57.
7. Grimaldi, R., Kenney, M., Piccaluga, A. (2020). University technology transfer, regional specialization and local dynamics: lessons from Italy. *The Journal of Technology Transfer*. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10961-020-09804-7>
8. Rамбе, P., Khaola, P. (2021). The impact of innovation on agribusiness competitiveness: the mediating role of technology transfer and productivity. *European Journal of Innovation Management*. Available at: <https://doi.org/10.1108/EJIM-05-2020-0180>
9. Mazurkiewicz, A., Giesko, T., Poteralska, B., Tan, K.H. (2021). Crossing the chasm: overcoming technology transfer barriers resulting from changing technical requirements in the process of innovation development in R&D organisations. *Technology Analysis & Strategic Management*, doi: 10.1080/09537325.2021.1950673
10. Rigo, D. (2021). Global value chains and technology transfer: new evidence from developing countries. *Review of World Economics*, 157:271-294. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10290-020-00398-8>
11. Etzkowitz, H., Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29, 109-123.
12. Чаплыгин В.Г., Мороз В.Н. Математическое определение эффективности трансфера технологий // Экономика и математические методы. 2020. Т. 56. № 3. С. 136-144.
13. Faykov, D.Yu., Baydarov, D.Yu. (2020). Organization of technology transfer at the national laboratories of the USA: Russian enterprises experience. *Voprosy innovatsionnoy ekonomiki*, 10. (3). 1687-1710. doi: 10.18334/vinec.10.3.110658

Информация об авторах:

Коростелев Вячеслав Геннадиевич, кандидат экономических наук, доцент, руководитель, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8082-7643>, vkor2006@yandex.ru

Уколова Надежда Викторовна, доктор экономических наук, профессор, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9416-924X>, ukolovanv@sgau.ru

Монахов Сергей Владимирович, кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0260-6319>, monahovsv@mail.ru

Information about the authors:

Vyacheslav G. Korostelev, candidate of economic sciences, associate professor, director, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8082-7643>, vkor2006@yandex.ru

Nadezhda V. Ukolova, doctor of economic sciences, professor, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9416-924X>, ukolovanv@sgau.ru

Sergey V. Monakhov, candidate of economic sciences, associate professor, senior researcher, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0260-6319>, monahovsv@mail.ru

✉ monahovsv@mail.ru

