

DOI  
УДК 332.1

**ИССЛЕДОВАНИЕ И ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ  
МИГРАЦИЙ НАСЕЛЕНИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**  
**Ш.М. Газетдинов, Б.Г. Зиганшин**

**Реферат.** Цель исследования – анализ проблем миграции населения сельских территорий на современном этапе на основе методов экономико-математического моделирования. В статье рассматриваются вопросы, связанные с возрастающей сложностью освоения отдаленных сельских территорий и ухудшением демографической ситуации в них. Решение обозначенных проблем должно базироваться на системном исследовании факторов территориального развития объектов управления. Общеизвестно, многие факторы участвуют в агрегированном и усредненном виде, что, в свою очередь, усложняет конкретизацию их связи. Поэтому в апостериори можно найти доводы в пользу любого фактора и направления его воздействия. В работе утверждается необходимость исследования процессов, происходящих в сельских территориях на «микроуровне», так как результаты исследования содержат большое число эмпирических индикаторов уровня и образа жизни сельского населения, которые позволяют выявлять тенденции, устанавливать закономерности, находить устойчивые связи между их различными индикаторами. Широкие возможности в этом смысле открывает цифровизация экономики, которая позволяет автоматизировать поиск существенных связей между признаками в таблицах сопряженности достаточно большой размерности. Утверждается, что исследование и математическое моделирование миграционного процесса в сельских территориях является необходимым условием более конкретного анализа его закономерностей и определения реакций индивидов на те или иные управляющие воздействия.

**Ключевые слова:** миграция, сельская территория, математическая модель, уровень жизни.

**Введение.** На современном этапе развития страны в рамках системного анализа процессов, происходящих в сельских территориях, назрела необходимость специальных разработок, связанных с исследованием и экономико-математическим моделированием процесса миграции населения в этих территориях. Это обусловлено, в первую очередь, общей интенсификацией взаимодействия экономических и социальных факторов в процессе развития территориальных систем управления, усилением обратного воздействия мобильности населения на характеристики качества жизни и эффективности производства [1].

**Условия, материалы и методы.** Специфика миграции населения сельских территорий как одной из форм человеческого поведения определяет при этом необходимость принципиально иных методологических и модельных подходов. Особенно существенно при исследовании закономерностей протекания миграционного процесса различать, какие именно уровни, «срезы» этого процесса изучаются в каждом отдельном случае. В настоящее время основным объектом исследований и моделирования миграций населения служат межрегиональные потоки. При этом, как правило, выдвигается гипотеза о зависимости таких потоков от значений экономических, социальных, географических и т. п. характеристик конкретных территорий [2]. Соответственно, выделяется соответствующий «макросрез» миграционного процесса – межрегиональный – и изучаются связи между конкретными характеристиками переселенческих потоков и территорий [3]. Это всего лишь один из возможных вариантов описания миграционного процесса на макроуровне, при котором вся совокупность миграционных передвижений населения «раскладывается» по

территориальной сетке и ищутся закономерности такого «разложения».

Каждый сельский район  $R_t$  (где  $R$  – множество районов области или республики) при этом может быть описан следующим набором характеристик:

$$R_t = \{P, E, L, G, M\},$$

где  $P$  – характеристики, непосредственно относящиеся к населению: доля городских и сельских жителей, естественный прирост, национальный состав и степень этнической однородности населения и т.п.;

$E$  – характеристики темпов и уровня экономического развития: отраслевая структура хозяйства, размеры капитальных вложений в производственную и непроизводственную сферы, темпы роста продукции, трудоустроенности основных отраслей, уровень развития дорожной сети и т. п.;

$L$  – характеристики уровня жизни населения: среднедушевые доходы населения, уровни развития здравоохранения, образования, культуры, торговли и обслуживания; жилищная обеспеченность населения, наличие детских дошкольных учреждений и т. п.;

$G$  – природные характеристики: показатели почвенных, климатических, гидрологических, фито- и зоогеографических условий;  $M$  – характеристики миграционных связей района: показатели въезда и выезда из территории (динамика показателей отдельных срезов, коэффициент миграционного прироста населения и т.п. являются производными от них). Эти и другие показатели служат входной информацией в моделях, отражающих тенденцию изменения численности населения в сельском районе.

Математические модели, описывающие зависимость межтерриториальных миграционных потоков от различных факторов,

представляют собой, как правило, уравнения множественной линейной регрессии.

Математическая модель позволяет в сжатой форме описать, каким образом совокупный миграционный процесс раскладывается по территориальной сетке в зависимости от вариации значений факторов по районам [4].

При исследовании соответствующих уравнений выявляются зависимости, отражающие какими социальными механизмами, уходящими своими корнями в процессы принятия решений о переселении на уровне индивидов, обусловлены полученные в модели связи между потоками населения и факторами [5]. При этом уже идет только апелляция к соображениям здравого смысла и профессиональной интуиции исследователя. Однако, поскольку рассматриваемые модели оперируют весьма агрегированными и усредненными характеристиками (как самих потоков, так и территорий), а социальные, экономические и т. п. связи и процессы в общественной жизни сложны и многообразны, то апостериори, задним числом, на уровне соображений здравого смысла можно найти доводы в пользу, пожалуй, любого фактора и знака при нем.

Исследования, проведенные по материалам Муслюмовского района Республики Татарстан, выявили разнонаправленность тенденций, характеризующих социально-экономическое развитие территории. Так, в период с 2011 по 2020 годы численность населения района снизилась на 12,5%, с 21815 до 19098 чел. при росте месячного среднедушевого денежного дохода с 7629,2 рублей до 19788,7 рублей, или в 2,6 раза. В этот же период в районе наблюдается рост инвестиций в основной капитал, осуществляемых организациями, находящимися на территории, с 70,8 млн. рублей до 990,1 млн. рублей, или в 14 раз.

Математическое моделирование, обобщающее проведенные исследования, позволило получить следующее уравнение с коэффициентом множественной корреляции  $R = 0,999$ :

$$Y = 23,304 - 0,010X_1 - 0,003X_2 - 0,059X_3 - 2,559X_4 - 0,009X_5,$$

где  $Y$  – численность населения Муслюмовского района, чел.;

$X_1$  – обеспечение населения средним медицинским персоналом на 10000 сельского населения, %;

$X_2$  – инвестиции в основной капитал на 1 сельского жителя, руб.;

$X_3$  – общий объем всех продовольственных товаров, реализованных в границах муниципального района на 1 сельского жителя, тыс. руб.;

$X_4$  – миграционный прирост (убыль), чел.;  $X_5$  – оборот малых предприятий (включая микропредприятий) на 1 сельского жителя в год, тыс. руб.

Кроме этих были исследованы и другие факторов, которые в условиях данной территории не оказали существенного влияния на изменение численности населения, такие как:

среднедушевой денежный доход в месяц, тыс. руб.; среднесписочная численность работников (без субъектов малого предпринимательства), чел.; естественный прирост (убыль) населения, чел.; число субъектов малого и среднего предпринимательства в расчете на 10 тыс. человек населения, единиц и др. [6].

**Анализ и обсуждение результатов.** Рассмотрим два фактора:  $X_1$  – обеспечение населения средним медицинским персоналом на 10000 сельского населения и  $X_3$  – общий объем всех продовольственных товаров, реализованных в границах муниципального района на 1 сельского жителя, и предположим, что мы не знаем пока, с какими знаками вошли эти переменные в результирующее уравнение. В этом случае возможны следующие суждения.

1. Для положительного знака при  $X_1$  может быть предложена, например, следующая интерпретация: обеспеченность средним медицинским персоналом является одним из показателей уровня развития здравоохранения на селе – чем этот уровень выше, тем, при прочих равных условиях, в большей степени население склонно положительно оценивать село как место проживания, и, таким образом, этот фактор должен оказывать положительное воздействие на численность сельского населения.

2. Возможная интерпретация отрицательного знака при том же факторе: чем выше обеспеченность средним медицинским персоналом, тем шире распространение городских стандартов образа жизни в данной сельской местности, тем сильнее тяга в город, легче переход от сельского образа жизни к городскому, следовательно, этот фактор должен оказывать отрицательное воздействие на результирующий фактор.

3. Возможное объяснение положительного знака при  $X_3$  (общий объем всех продовольственных товаров, реализованных в границах муниципального района на 1 сельского жителя): чем выше  $X_3$ , тем, во-первых, лучше развита торговая сеть в данной местности и, во-вторых, тем выше, при прочих равных условиях, уровень реализуемых доходов, соответственно уровень жизни в данном районе, а значит, и прирост численности населения [7].

4. Интерпретация отрицательного знака при  $X_3$ : более высокий уровень развития торговли продовольственных товаров на селе отражает скорее всего общее более высокое развитие региона. В таких районах выше спрос на дополнительную рабочую силу со стороны индустриальных центров и транспорта, а это стимулирует отток из сельской местности [8]. К тому же «развитие торговли продовольственных товаров, расширение ассортимента и повышение качества продаваемой продукции непосредственно стимулируют рост потребностей населения и нередко усиливают неудовлетворенность уровнем заработной платы в сельскохозяйственных предприятиях [9]. Таким образом, отрицательная зависимость между рассматриваемыми показателями получает

вполне рациональное толкование.

Каждое из приведенных суждений несет в себе частицу знаний о социальных взаимосвязях и поэтому может казаться правдоподобным. В модели, как мы видели, знаки при  $X_1$  и  $X_3$  – минус. Однако это не доказывает, что верны именно гипотезы 2 и 4 (ведь можно было бы придумать и другие аргументы в пользу таких знаков при факторах).

Так, исследование взаимосвязи изменения численности населения Муслюмовского муниципального района ( $Y$ ) и уровня среднедушевого денежного дохода в месяц, тыс. руб. ( $X$ ) показывает, что между ними существует тесная связь ( $R^2 = 0,9565$ ), которая описывается уравнением

$$Y = 95,03 - 3,9809 X.$$

Темп роста среднедушевых денежных доходов в районе за исследуемый период составляет  $T_{\text{доход}} = 259,4\%$ , и темп снижения численности населения за исследуемый период характеризуется коэффициентом  $T_{\text{численность}} = 12,5\%$ . Соответственно, на вопрос, почему повышение среднедушевых денежных доходов отрицательно влияет на численность населения, без специального исследования объяснить сложно.

Построение регрессионных моделей миграции населения сельских районов не самоцель. Они нужны для прогнозирования и управления миграционными процессами. Однако без детального знания механизмов воздействия различных факторов, имея только обобщенное макроописание таких воздействий, успешно решить эти задачи нельзя.

Поэтому необходимым дополнением к теоретическим построениям и моделированию на макроуровне должно стать систематическое изучение самих индивидуальных актов переселения, т. е. исследование миграционного процесса на «микроуровне» [10].

Для этих целей каждый индивид  $L_k$ , (где  $k = 1, 2, \dots$  – множество индивидов в районе) может быть описан следующим набором характеристик:

$$L_k = \{I, R, G, U, M\},$$

где  $I$  – индивидуальные характеристики: пол, возраст, образование, семейное положение, профессия, уровень квалификации и др.;

$R$  – место и уровень труда индивида: место работы, степень сложности труда, степень его соответствия уровню образования и квалификации, перспективы профессионального роста, уровень заработной платы, возможности ее повышения и т. п. [11];

$G$  – место и условия проживания индивида: район, населенный пункт (деревня, малое или среднее село), размер и благоустройство жилья, возможности увеличения жилплощади и улучшения ее благоустройства, наличие подсобного хозяйства; наличие дорог с твердым покрытием, связывающих с районным центром и городом и т. п. [12];

$U$  – ценностные ориентации и установки

индивида: степень удовлетворенности трудом, заработной платой, достигнутым уровнем образования, районом и населенным пунктом проживания, жилищными условиями, условиями проживания и т. п. [13];

$M$  – миграционное поведение индивида: его «миграционная предыстория», установки на миграцию [14].

Существующая практика исследований демографических и миграционных процессов ориентирована в значительной степени на изучение микроуровня. Исследования отнюдь не сводятся только к выявлению мотивов миграционного поведения [15]. Как правило, результаты исследования содержат большое число эмпирических индикаторов уровня и образа жизни сельского населения, которые позволяют выявить тенденции, устанавливать закономерности, найти устойчивые связи между их различными индикаторами [16, 17]. В результате все это позволяет судить не только о субъективных, но и объективных факторах протекающих процессов. При этом основные трудности, возникающие при микроописании миграционного процесса, связаны, прежде всего, со следующими обстоятельствами [18, 19]: 1. Большинство индикаторов носят преимущественно качественный характер, т. е. являются номинальными переменными. Такие признаки индивида, как пол, место рождения, национальность, профессиональная принадлежность, район проживания, ценностные ориентации и установки, миграционная «предыстория» и установки на миграцию и др., по своей природе не являются числовыми; 2. При установлении устойчивых связей, тенденций в сельских территориях исследование проводится между конкретными значениями индикаторов, а не между признаками в целом; 3. Установленные тенденции и связи носят не устойчивый характер, а как форму нарушения изначальных жестких связей, формирующих структуру социальных закономерностей.

Все это сильно сужает возможности применения традиционных статистических методов, которые чаще всего приспособлены для анализа числовых данных, основаны на гипотезе о преобладающей совокупности на микроуровне и дают лишь интегральные меры связи между признаками [20, 21]. Поэтому до сих пор основным практическим инструментом исследователя остается построение линейных распределений и парных таблиц сопряженности и их визуальный анализ. Этого, как правило, недостаточно для серьезных обобщений, так можно проверить, лишь самые простые гипотезы относительно связей между различными индикаторами. Это, в свою очередь, ведет к недостаточной отработке и теоретической обоснованности самих выводов исследований, и круг, таким образом, замыкается.

Нам представляется, что совершенствование методов анализа качественных признаков с учетом свойств конкретности и

ограниченной совокупности социальных связей является сейчас важнейшей проблемой в этой области, решение которой позволит на более прочной основе решать и другие задачи – построение более полных теоретических концепций микроуровня миграционного процесса и совершенствование инструментария измерений его характеристик [22]. Широкие возможности в этом смысле открывает цифровизация экономики, которая реализует ранее упомянутые обстоятельства, и в одном из прикладных своих аспектов позволяет автоматизировать поиск существенных связей между признаками в таблицах сопряженности достаточно большой размерности [23].

**Выводы.** Таким образом, исследование и экономико-математическое моделирование миграционного процесса в сельских территориях является необходимым условием более конкретного анализа его закономерностей и определения реакций индивидов на те или иные управляющие воздействия. Это вовсе не означает, что нужно решать задачу детального описания миграционного поведения каждого индивида. Речь идет именно об установлении закономерностей такого поведения, знание которых позволяет выделить социальные группы, характеризующиеся сравнительной однородностью миграционного поведения.

#### Литература

1. Бувечич, С. Ю. Проблемы устойчивого развития регионов в условиях цифровой экономики // Самоуправление. 2021. № 2(124). С. 28-31.
2. Газетдинов М.Х., Семичева О.С., Газетдинов Ш.М. Социально-трудовые аспекты хозяйственного механизма развития сельских территорий // Техника и оборудование для села. 2017. № 10. С. 36-39.
3. Государственное регулирование аграрного сектора в условиях санкций и развития цифровой экономики / Э. Ф. Амирова, И. Н. Сафиуллин, Л. Г. Ибрагимов, Н. В. Карпова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2019. Т. 14. № 3(54). С. 133-137.
4. Газетдинов Ш.М., Газетдинов М.Х., Семичева О.С. Сельская территория как система взаимодействия экономических и социальных процессов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2021. Т. 16. № 4 (64). С. 82-87.
5. Организационно-экономические аспекты повышения эффективности аграрного бизнеса / Д. И. Файзрахманов, Ф. Н. Мухаметгалиев, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2021. 376 с.
6. Газетдинов М.Х., Семичева О.С., Газетдинов Ш.М. Особенности развития сельских территорий в условиях модернизации экономики // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2019. Т. 14. № 3 (54). С. 143-148.
7. Артамонычева, А. Р. Особенности и критерии привлечения инвестиций в экономику России / А. Р. Артамонычева, Ф. Ф. Гатина // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2008. – Т. 3. – № 2(8). – С. 13-15.
8. Медведева Н.В. Участие бизнеса в социальном развитии территории: ограничения и возможности // Вопросы экономики. 2018. № 6. С. 126-132.
9. Сержанова, И. М. Проблемы повышения уровня жизни населения / И. М. Сержанова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2010. Т. 5. № 1(15). С. 46-48.
10. Rural Development in the European Union. Statistical and Economic Information / European Commission [Электронный ресурс]. URL: <http://ec.europa.eu/>
11. EUROSTAT. 2014A. Urban-rural typology for NUTS 3 regions. (2013) Eurostat. Retrieved: [http://err.eurostat.ec.europa.eu/statistics\\_explained/index.php/Urban-rural\\_typology\\_update](http://err.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Urban-rural_typology_update)
12. Коваленко Е.Г., Полушкина Т.М., Якимова О.Ю. Необходимость разработки социальных стандартов качества жизни сельских жителей // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Экономика и управление. 2018. № 1 (37). С. 56-70.
13. Зиганшин Б.Г., Клычова Г.С., Закирова А.Р. Основные направления формирования механизма социального развития сельскохозяйственного предприятия // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2019. Т. 14. № 3(54). С. 155-161.
14. Сержанова, И. М. Особенности качества жизни в современной Российской экономике / И. М. Сержанова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2011. Т. 6. № 2(20). С. 65-67.
15. Коваленко Е.Г., Королева Ю.Г. Проблемы развития социальной инфраструктуры сельских территорий Республики Мордовия // Фундаментальные исследования. 2018. № 10. С. 79-84.
16. Акмаров, П. Б. Квалифицированные кадры - основа инновационного развития АПК / П. Б. Акмаров, О. В. Абрамова, Е. С. Третьякова // Вестник Ижевского государственного технического университета. 2010. № 1(45). С. 44-47.
17. Современное состояние кадрового потенциала сельского хозяйства Республики Татарстан / И. Г. Гайнутдинов, Ч. М. Куракова, Р. Р. Габдулхаев, Р. Г. Губайдуллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16. – № 1(61). – С. 104-111.
18. Garcilazo E. Modern Rural Development Policies in OECD Countries “Urban Rural Partnerships for Sustainable Development: Experience of the Baltic Sea Region” October 27th, 2014 [Электронный ресурс]. URL: <http://forumstrategov.ru/>
19. Субаева, А. К. Подготовка кадров для сельского хозяйства в условиях цифровой экономики / А. К. Субаева, Ф. Н. Авхадиев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16. – № 2(62). – С. 133-137.
20. Кластерный анализ влияния инвестиций на развитие регионов / И. Г. Абышева, П. Б. Акмаров, Е. С. Третьякова, О. П. Князева // Управленческий учет. 2021. № 7-1. С. 6-15.
21. Хафизов, Д. Ф. Особенности современного этапа развития многоукладной экономики / Д. Ф. Хафизов, Ф. Н. Мухаметгалиев, М. М. Хисматуллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 13. – № 3(50). – С. 157-161.

22. Управление механизмами повышения эффективности трудовых ресурсов в сельском хозяйстве / Ф. Н. Мухаметгалиев, Д. И. Файзрахманов, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 420 с.

23. Human resources in the context of digitalization of agriculture / M. S. Faskhutdinova, E. F. Amirova, I. N. Safullin, L. G. Ibragimov // Bio web of conferences : International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2020), Kazan, 28–30 мая 2020 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. P. 00020. DOI 10.1051/bioconf/20202700020.

**Сведения об авторах**

Газетдинов Шамиль Миршарипович – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и информационных технологий; e-mail: gazetdinov.shamil@yandex.ru

Зиганшин Булат Гусманович – доктор технических наук, профессор РАН, профессор кафедры машины и оборудование в агробизнесе; e-mail: zigan.66@mail.ru

Казанский государственный аграрный университет, Казань, Россия.

**RESEARCH AND ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELING OF  
RURAL POPULATION MIGRATION  
Sh.M. Gazetdinov, B.G. Ziganshin**

**Abstract.** The purpose of the study is to analyze the problems of migration of the population of rural areas at the present stage on the basis of methods of economic and mathematical modeling. The article discusses issues related to the increasing complexity of the development of remote rural areas and the deterioration of the demographic situation in them. The solution of these problems should be based on a systematic study of the factors of territorial development of management facilities. It is well known that many factors are involved in an aggregated and averaged form, which, in turn, complicates the specification of their relationship. Therefore, in aposteriori, one can find arguments in favor of any factor and the direction of its impact. The paper asserts the need to study the processes occurring in rural areas at the "micro level", since the results of the study contain a large number of empirical indicators of the level and lifestyle of the rural population, which make it possible to identify trends, establish patterns, and find stable links between their various indicators. The digitalization of the economy opens up wide opportunities in this sense, which makes it possible to automate the search for significant relationships between features in the conjugacy tables of a sufficiently large dimension. It is argued that the study and mathematical modeling of the migration process in rural areas is a necessary condition for a more specific analysis of its patterns and determining the reactions of individuals to certain controlling influences.

**Key words:** migration, rural area, mathematical model, standard of living.

**References**

1. Buevich SYu. [Problems of sustainable development of regions in the digital economy]. Samoupravlenie. 2021; 2 (124). 28-31 p.
2. Gazetdinov MKh, Semicheva OS, Gazetdinov ShM. [Social and labor aspects of the economic mechanism for the development of rural areas]. Tekhnika i oborudovanie dlya sela. 2017; 10. 36-39 p.
3. Amirova EF, Safullin IN, Ibragimov LG, Karpova NV. [State regulation of the agricultural sector in the context of sanctions and the development of the digital economy]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019; Vol.14. 3(54). 133-137 p.
4. Gazetdinov ShM, Gazetdinov MKh, Semicheva OS. [Rural territory as a system of interaction between economic and social processes]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021; Vol. 16. 4 (64). 82-87 p.
5. Fayzrakhmanov DI, Mukhametgaliev FN, Valiev AR. Organizatsionno-ekonomicheskie aspekty povysheniya effektivnosti agrarnogo biznesa. [Organizational and economic aspects of improving the efficiency of the agricultural business]. Kazan': Kazanskii (Privolzhskii) federal'nyi universitet. 2021; 376 p.
6. Gazetdinov MKh, Semicheva OS, Gazetdinov ShM. [Peculiarities of development of rural areas in the context of economic modernization]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019; Vol.14. 3 (54). 143-148 p.
7. Artamonycheva AR, Gatina FF. [Features and criteria for attracting investments in the Russian economy]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2008; Vol. 3. 2(8). 13-15 p.
8. Medvedeva NV. [Participation of business in the social development of the territory: limitations and opportunities]. Voprosy ekonomiki. 2018; 6. 126-132 p.
9. Serzhanova IM. [Problems of improving the standard of living of the population]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2010; Vol.5. 1(15). 46-48 p.
10. Rural development in the European Union. Statistical and economic information. [Internet]. European Commission. Available from: <http://ec.europa.eu/>
11. EUROSTAT. 2014A. Urban-rural typology for NUTS 3 regions. (2013). [Internet]. Eurostat. Available from: [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics\\_explained/index.php/Urban-rural\\_typology\\_update](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Urban-rural_typology_update)
12. Kovalenko EG, Polushkina TM, Yakimova OYu. [The necessity to develop social standards for the quality of life of rural residents]. Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. Seriya: Ekonomika i upravlenie. 2018; 1 (37). 56-70 p.
13. Ziganshin BG, Klychova GS, Zakirova AR. [The main directions of formation of the mechanism of social development of an agricultural enterprise]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019; Vol. 14. 3 (54). 155-161 p.
14. Serzhanova IM. [Features of the quality of life in the modern Russian economy]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2011; Vol. 6. 2 (20). 65-67 p.
15. Kovalenko EG, Koroleva YuG. [Problems of development of social infrastructure in rural areas of the Republic of Mordovia]. Fundamental'nye issledovaniya. 2018; 10. 79-84 p.
16. Akmarov PB, Abramova OV, Tret'yakova ES. [Qualified personnel - the basis of innovative development of the agro-industrial complex]. Vestnik Izhevskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. 2010; 1(45). 44-47 p.
17. Gainutdinov I. G., Kurakova Ch. M., Gabdulkaev R. R., Gubaidullin R. G. [The current state of the personnel potential of agriculture of the Republic of Tatarstan] Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.
18. Garcilazo E. Modern rural development policies in OECD Countries "Urban rural partnerships for sustainable development: experience of the Baltic Sea Region" October 27, 2014. [Internet]. Available from: <http://forumstrategov.ru/>.
19. Subaeva, A. K., Avkhadiev F. N [Training of personnel for agriculture in the digital economy] Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – Т. 16. – № 2(62). – Pp. 133-137.
20. Abysheva IG, Akmarov PB, Tret'yakova ES, Knyazeva OP. [Cluster analysis of the impact of investments on the

development of regions]. *Upravlencheskii uchet*. 2021; 7-1. 6-15 p.

21. Hafizov, D. F., Mukhametgaliev F. N., Khismatullin M. M. [Features of the modern stage of the development of the multicultural economy] *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2018. – Т. 13. – № 3(50). – Pp. 157-161.

22. Mukhametgaliev FN, Fayzrakhmanov DI, Valiev AR. *Upravlenie mekhanizmami povysheniya effektivnosti trudovykh resursov v sel'skom khozyaistve*. [Management of mechanisms for increasing the efficiency of labor resources in agriculture]. Kazan: Kazanskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet. 2021; 420 p.

23. Faskhutdinova MS, Amirova EF, Safiullin IN, Ibragimov LG. Human resources in the context of digitalization of agriculture. *Bio web of conferences: International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2020)*. Kazan. 28-30 maya 2020 goda. Kazan: EDP Sciences. 2020. 00020 p. DOI 10.1051/bioconf/20202700020.

**Authors:**

Gazetdinov Shamil Mirsharipovich – Ph.D. of Economic sciences, Associate Professor, Economic Cybernetics Department, e-mail: gazetdinov.shamil@yandex.ru

Ziganshin Bulat Gusmanovich - Doctor of Technical Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences, Professor of Machinery and Equipment in Agribusiness Department; e-mail: zigan.66@mail.ru  
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia.