Ресурсная база мирового развития

DOI: 10.23932/2542-0240-2022-15-1-6

Изменение занятости в сельском хозяйстве в странах и регионах мира в конце XX – начале XXI в.

Алексей Станиславович НАУМОВ
доцент, кандидат географических наук, заведующий кафедрой, МГУ имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра социально-экономической географии зарубежных стран, 119991, Ленинские горы, д. 1, Москва, Российская Федерация
E-mail: alnaumov@mail.ru
ORCID: 0000-0002-5099-212X

Александра Андреевна ПОТАПОВА
младший научный сотрудник, аспирант, МГУ имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра социально-экономической географии зарубежных стран, 119991, Ленинские горы, д. 1, Москва, Российская Федерация
E-mail: Alexandra.Potapova@inbox.ru
ORCID: 0000-0001-6071-9787

Михаил Александрович ТОПНИКОВ
студент магистратуры МГУ имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра социально-экономической географии зарубежных стран, 119991, Ленинские горы, д. 1, Москва, Российская Федерация
E-mail: mikhailtopnikov@gmail.com
ORCID: 0000-0003-0658-9322

ЦИТИРОВАНИЕ: Наумов А.С., Потапова А.А., Топников М.А. (2022). Изменение занятости в сельском хозяйстве в странах и регионах мира в конце XX – начале XXI в. // Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право. Т. 16. № 1. С. 128–150.
DOI: 10.23932/2542-0240-2022-15-1-6

Статья поступила в редакцию 01.09.2021.
Исправленный текст представлен 20.10.2021.

ФИНАНСИРОВАНИЕ: Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-35-90038-Аспиранты «Занятость сельскохозяйственного населения в странах с различными моделями аграрного развития: структурные, временные и пространственные аспекты».

АННОТАЦИЯ: *В статье анализируются основные характеристики сельскохозяйственной занятости в целом в мире, отдельных регионах и странах мира. Рассматриваются изменения занятости в сельском хозяйстве и влияния на них различных факторов за период с 1991 по 2019 г. Снижение занятости в сельском хозяйстве в мире как в абсолютном, так и в относительном выражении одновременно с ростом сельскохозяйственного производства указывает на увеличение производительности труда и постепенную диверсификацию сельской экономики. Динамика сельскохозяйственной занятости крайне разнородна по регионам и странам, что обусловлено не только изменениями в самой аграрной сфере, но и социально-демографическими и экономическими характеристиками стран и регионов. В рассматриваемый период наибольшие темпы сокращения имели место в ряде развивающихся стран Восточной и Юго-Восточной Азии, а также Восточной Европы, которые претерпевают трансформацию социально-экономического и политического развития. Небольшие темпы отмечаются в развитых странах, находящихся на постиндустриальной стадии развития с низким значением сельскохозяйственной занятости, а также в развивающихся странах Южной Азии и Африки, где трансформация экономики и занятости еще не начались.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *сельскохозяйственная занятость, сельское хозяйство, трансформация, динамика, производительность труда, страновые модели.*

Введение

По мере экономического развития и роста уровня доходов роль сельского хозяйства как сектора занятости населения снижается [*Schultz*, 1968; The agricultural transformation…, 1998]. Несмотря на это, сельское хозяйство является значимой сферой приложения труда и обеспечения продовольственной безопасности во многих странах. Преимущественно для развивающихся государств оно также служит катализатором роста экономики и сокращения бедности [*Eicher, Staatz*, 1998; *Johnston*, 1970].

Модель У.А. Льюиса объясняет социально-экономическое развитие, которое происходит в условиях перераспределения факторов производства, в том числе избыточной рабочей силы, из низкопроизводительного первичного сектора в современный сектор с более высокой производительностью и отдачей [*Lewis*, 1954]. Таким образом, роль сельского хозяйства заключается в обеспечении рабочей силой и финансировании промышленного сектора. Инвестиции в капитал современного сектора стимулируют экономический рост, побуждающий избыточную рабочую силу в сельском хозяйстве переместиться в современный сектор. В настоящее время инвестиции в сельское хозяйство также сопровождаются социально-экономической отдачей, в том числе сокращением бедности [*Christiaensen, Demery, Kuhl*, 2011; *Ivanic, Martin*, 2018].

На существенные сдвиги в структуре экономики и занятости, в переходе к несельскохозяйственной деятельности влияют множество факторов [*Christiaensen, Rutledge, Taylor*, 2020]. В первую очередь динамика сельскохозяйственной занятости связана с изменениями самого аграрного сектора, повышением производительности труда [*Mellor*, 1995; Harvesting Prosperity…, 2020] за счет применения технических инноваций, широкой механизации производства, а также использования удобрений и пестицидов, ирригационных систем, внедрения более устой-

чивых продуктивных культур, применения новых видов обработки почвы и т.д. [*Gallardo, Sauer*, 2018; Opinion: Smart farming…, 2017]. Современное сельское хозяйство характеризуется значительным разнообразием производственных форм и их сочетаний на территории отдельных стран и регионов. Вместе с тем происходит сокращение общего числа фермерских хозяйств, сопровождающееся увеличением среднего размера ферм [*Lowder, Sánchez, Bertini*, 2019]. Это отражается на характере занятости и переходе от преобладания семейного труда к наемному труду, в том числе к найму иностранной рабочей силы. Трудоустройство рабочих-мигрантов – глобальная тенденция, о чем свидетельствует обширная научная литература, охватывающая различные сельскохозяйственные системы во всем мире [*Наумов, Потапова*, 2017; Migration in EU Rural Areas, 2019].

Изменения обусловлены не только динамикой самого аграрного сектора, но и общим характером социально-экономического развития, демографических изменений, происходящих в странах и регионах. По мере того как страны становятся более богатыми, их спрос на непродовольственные товары и услуги увеличивается, а рабочая сила переходит из сельского хозяйства в более стабильные и высокооплачиваемые сектора экономики [*Taylor, Charlton*, 2018].

На трансформацию занятости в сельском хозяйстве также влияет социально-демографический аспект: старение сельскохозяйственного населения, снижение уровня рождаемости, повышение уровня школьного образования в сельской местности, рост доли женщин в сельской рабочей силе и т.д. [IFAD, 2019; *Arslan, Egger, Tschirley*, 2019].

В силу значительных географических различий динамика сельскохозяйственной занятости в разных странах и регионах отличается, чему посвящены отдельные исследования [*Vos*, 2018; *Trivelli, Berdegué*, 2019]. Множество работ посвящено странам, сталкивающимся с быстрыми структурными преобразованиями [*Chand, Srivastava, Singh*, 2017; *Abraham*, 2013]. Например, в Китае за последние десятилетия происходят значительные изменения аграрного сектора [Effects of land use transitions…, 2019], что влияет на сокращение сельскохозяйственной рабочей силы [Agricultural labor changes…, 2019]. В связи с этим особое внимание в этой стране уделяется сокращению разрыва в дифференциации уровня доходов и жизни между селом и городом [*Hualou, Yingnan, Shuangshuang*, 2019].

В развитых странах в настоящее время затрагиваются вопросы развития сельских территорий, меры государственной политики зачастую направлены на адаптацию занятости к старению сельского населения, изменившемуся спросу на природные ресурсы, повышению продуктивности и механизации производства и т.д. [*Torre, Wallet*, 2016; Three decades…, 2019]. Основными направлениями развития являются повышение роли человеческого капитала и диверсификация экономики и занятости в сельской местности [*Li, Westlund, Liu*, 2019], которая включает стимулирование ряда новых видов деятельности в производственной сфере и сфере услуг, в т.ч. сельского туризма.

В России и странах постсоветского пространства в последние десятилетия также происходят радикальные изменения как в аграрном секторе, так и на сельских территориях, что приводит к изменениям сельскохозяйственной занятости. Многие отечественные и зарубежные исследования посвящены анализу этой трансформации [*Lerman*, 2017; Город и деревня…, 2001; *Ковалев*, 2003]. Также можно отметить работы, где затрагиваются региональные различия динамики сельского хо-

зяйства в постсоветский период [*Нефедова*, 2013], в том числе те из них, которые привели к сокращению сельскохозяйственной занятости, повышению безработицы в сельской местности, а также активизации отходничества [*Аверкиева*, 2016] и миграционной подвижности населения [Между домом… и домом…, 2016].

В данной работе проведен анализ динамики сельскохозяйственной занятости в целом по миру, отдельным регионам и странам с 1991 по 2019 г. С 1991 г. начался современный исторический этап развития, который характеризуется рядом структурных изменений: переход новых независимых государств, образованных после распада СССР и СФРЮ, к рыночной экономике; новые технологии в аграрном секторе; глобализация мировой торговли, миграции населения и т.д., что влияет на многие аспекты, в том числе на сельскохозяйственную занятость. Выводы исследования, основанные на сопоставлении динамики сельскохозяйственной занятости в различных странах мира, позволят определить тенденции развития, возможные пути решения задач по преобразованию сельского хозяйства и сельских территорий в предстоящие десятилетия. Они будут иметь большое значение для России, где аграрный сектор в последние годы претерпевает радикальные изменения и становится одной из ключевых доходообразующих сфер национальной экономики.

Материалы и методы

Для изучения трудовых ресурсов и сельскохозяйственной занятости были использованы как прямые данные о занятости, так и социальные, демографические и экономические характеристики сельского населения, показатели сельского хозяйства и характеристики сельских территорий. Ресурсной базой исследования стали статистические данные международных организаций: Продовольственной и сельскохозяйственной организации (ФАО), Международной организации труда (МОТ) и Всемирного банка. Значительным преимуществом базы данных МОТ, которая использовалась для детального анализа занятости, является применение статистических прогнозных моделей, что позволяет заполнить пробелы по странам и годам, по которым нет официальных данных [ILOSTAT, 2021].

Несмотря на сложности статистического учета и разнородность представленных данных, был собран массив данных по 160 государствам. Массив представлен в динамике с 1991 по 2019 г. Для начала отсчета был выбран 1991 г. как год образования множества независимых государств в связи с глобальными изменениями на политической карте мира (распад СССР и СФРЮ). За период исследования также произошли изменения, образовались новые государства (Чехия и Словакия, Сербия, Босния и Герцеговина, Черногория, Судан и Южный Судан и др.), по которым за стартовый год брались данные за год образования этих государств.

Основная задача исследования состоит в анализе динамики сельскохозяйственной занятости в разных странах мира и выделении типов стран по характеру изменений. При анализе динамики оценивались уровень и скорость изменения рядов, средние показатели, а также использовались методы кластеризации временных серий наблюдений и децильных коэффициентов.

В данной статье проведена кластеризация стран по показателю динамики численности занятых в сельском хозяйстве на 1 000 занятых к 1991 г. Наиболее распространенный метод кластеризации (к-средних) предполагает предварительное задание количества иско-

мых групп и путем перебора каждого из наблюдений и построения диаграмм Вороного нахождение такого набора центров, средняя дисперсия кластеров которых минимальна [*MacQueen*, 1967]. Для статических наблюдений проблема расчета расстояний между точками наблюдений не является нетривиальной. Более сложная задача – измерение расстояний между наблюдениями в случае кластеризации временных серий наблюдений, как в нашем случае. Объектом кластеризации является не одно статическое наблюдение с разными параметрами, а ряды наблюдений с повторяющимися измерениями характеризующих объект величин. Строгое измерение расстояний (разницы между значениями показателей в каждый конкретный момент времени) может приводить к неточностям, потому что серии наблюдений во времени могут иметь несущественные сдвиги относительно друг друга, при этом форма кривой, показывающей изменения показателя для двух объектов, остается аналогичной [*Senin*, 2008].

В этой связи для расчета расстояний был применен алгоритм динамической трансформации временной шкалы (*Dynamic time warping — DTW*). Первые разработки алгоритма относятся к концу 1960-х годов, когда советский математик Т.К. Винцюк изучал особенности распознавания речевых сигналов [*Vintsyuk*, 1968]. Согласно алгоритму, сначала рассчитывается простое (Евклидово) расстояние между наблюдениями одной временной серии и другой, формируя матрицу, элементами которой являются разности между наблюдениями во временной серии. После этого по данной матрице строится такой «маршрут» от начальной до конечной точки временной серии, чтобы сумма элементов была минимальна:

$$DTW(Q,C) = min\left\{\frac{\sum_{k=1}^{K} d(w_k)}{K}\right\},$$

где DTW(Q,C) – мера различия между временными сериями; K – количество наблюдений в сериях; w_k – элемент матрицы разницы расстояний между наблюдениями; d – оригинальное расстояние.

Далее к набору полученных расстояний применяется классический алгоритм кластеризации методом к-средних. Отбор числа кластеров осуществлялся за счет расчета так называемого коэффициента силуэта [*Rousseeuw*, 1987], вычисляемого по формуле:

K = (b – a) / max (a, b),

где b – расстояние между центром данного кластера и другим ближайшим кластером; a – среднее внутрикластерное расстояние между объектами одного кластера.

Коэффициент показывает степень превышения расстояния между кластерами над дисперсией элементов внутри него. Таким образом, чем выше данный коэффициент, тем более качественно выделены кластеры. Задача поиска числа кластеров была сведена к поиску числа, при котором данный коэффициент дает локальный максимум [*Kaufman, Rousseeuw*, 1990].

Для решения задач, поставленных в данной статье, кластеризация проводилась по показателю числа занятых в сельском хозяйстве на 1 000 занятых. В качестве метрики расстояний между временными сериями использовалась *DTW* как наиболее совершенный и универсальный способ сопоставления временных серий наблюдений. Кластеризация проводилась методом к-средних, для определения числа кластеров использовался последовательный расчет коэффициентов силуэта для различных значений количества кластеров.

Основные характеристики сельскохозяйственной занятости в мире

К 2019 г. общее число занятых в сельском хозяйстве составило около 900 млн человек, или 25% от общего числа занятых в мире. Численность работников сельского хозяйства росла до 2003 г., далее началось снижение. В 2009 г. был достигнут уровень 1991 г. Ежегодный темп сокращения численности занятых в сельском хозяйстве в мире за рассматриваемый период составил 0,4 процентного пункта (п.п.). Однако динамика крайне разнородна по регионам и странам мира (см. рис. 1).

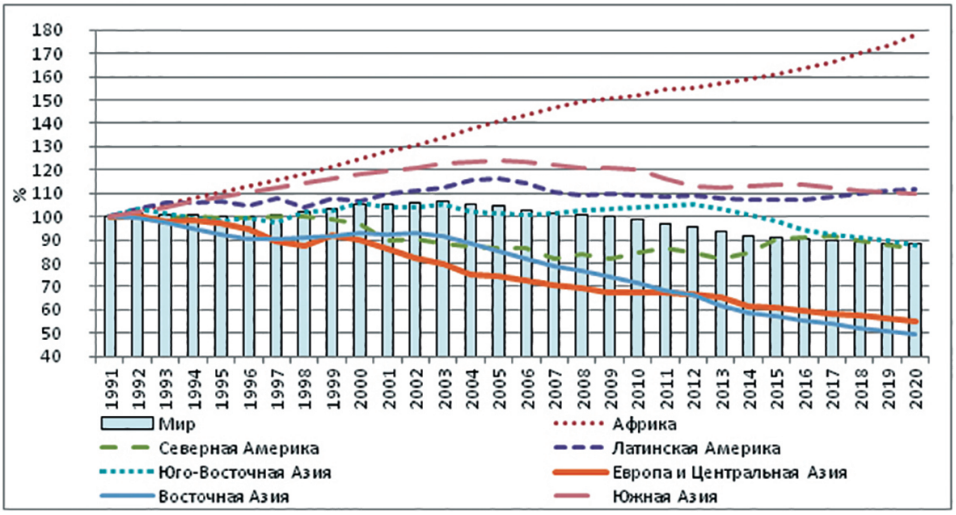

Рисунок 1. Динамика численности занятых в сельском хозяйстве по макрорегионам и в мире в целом, 1991–2020 гг.
Figure 1. The number of employees dynamics in agriculture by macro-regions and in the world as a whole, 1991–2020.

Составлено по данным: [ILOSTAT, 2020].

Ежегодно доля занятого в сельском хозяйстве населения как по миру в целом, так и по отдельным регионам и странам сокращается: за анализируемый период она упала практически в 2 раза: с 42 до 25%. Кроме того, снижается значение сельскохозяйственной занятости среди сельского населения. Если в 1991 г. около 440 из 1 000 сельских жителей мира были заняты в сельском хозяйстве, то в 2019 г. это значение составило 270 чел., что указывает на постепенную диверсификацию сельской экономики и занятости. Также с начала 2000-х годов в мире постепенно снижается количество занятых в сельском хозяйстве на 1 000 га обрабатываемых земель, в настоящее время оно составляет около 640 работников. Этот процесс крайне неравномерный, зависит от уровня развития и доходов государства, а также отраслевой структуры сельского хозяйства, уровня механизации и химизации сельского хозяй-

ства, географических характеристик страны. Во многих государствах с высокопродуктивным механизированным сельским хозяйством население не зависит от занятости в данном секторе, а количество работников на 1 000 га обрабатываемых земель низкое. В пример можно привести Аргентину, в которой развиты высокомеханизированные отрасли земледелия (производство зерновых, масличных, в основном сои, сахарного тростника, хлопководство, а также отрасли животноводство), не требующие большого количества работников. Также во многих странах с развитым сельским хозяйством занятость на 1 000 сельских жителей и 1 000 га обрабатываемой площади отличаются низкими значениями. В странах, специализирующихся на трудоемких видах аграрного производства (зачастую основанных на ручном труде), зависимость от сельскохозяйственной занятости среди сельского населения высокая. Например, в Республике Корея, где в силу гористой местности преобладают мелкие по площади рисоводческие и овощеводческие хозяйства, около 85% сельских жителей занято в сельском хозяйстве.

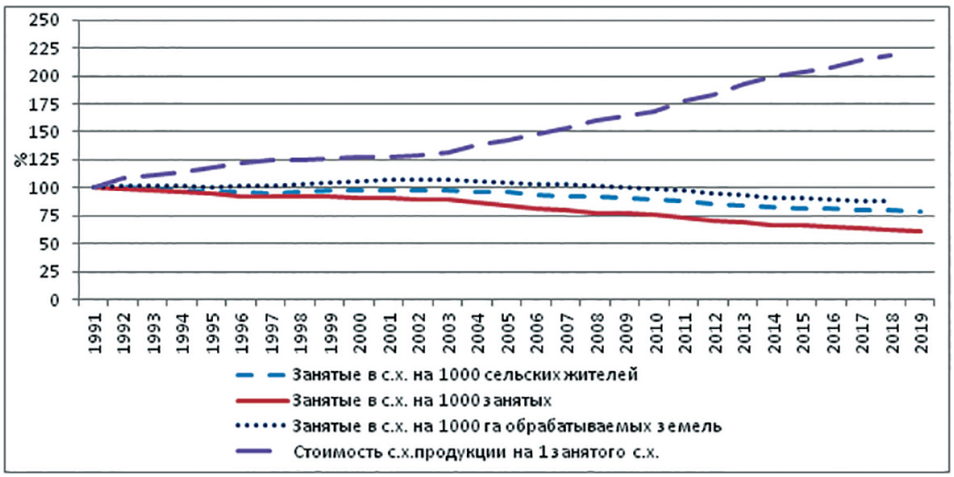

Рисунок 2. Динамика показателей, характеризующих сельскохозяйственную занятость в мире в целом, 1991–2019 гг.
Figure 2. Dynamics of indicators characterizing agricultural employment in the world as a whole, 1991–2019.

Составлено по данным: [FAOSTAT, 2020].

Снижению сельскохозяйственной занятости и высвобождению рабочей силы из сектора способствует активное повышение производительности труда[1] в сельском хозяйстве. С 1991 г. уровень производительности труда в мире вырос более чем в 2 раза (на 3 п.п. в год): с 2,1 тыс. долл. США на 1 занятого до 4,6 тыс. Наиболее высокие темпы прироста производительности сельскохозяйственного труда, практически в 2 раза превышающие среднемировые, отмечаются в Гайане, Китае, Буркина-Фасо, Вьетнаме, Албании и Аргентине, причем последняя страна вышла на первое место в мире по данному показателю. Эти развивающиеся страны, за исключением Аргентины, выделяются в силу того, что в 1991 г. имели низкий уровень производительности.

Динамика сельскохозяйственной занятости по странам мира

Для оценки динамики сельскохозяйственной занятости в целом по миру и отдельным странам был применен метод кластеризации временных серий наблюдений и количественный метод децильных групп для ранжирования данных и анализа переходов стран из одного в другой дециль.

За последние три десятилетия среднее количество занятых в сельском хозяйстве на 1 000 занятых в первых децильных группах сократилось более чем в 2 раза и составляет менее 50 работников (см. рис. 3). В их состав попадают развитые страны мира, а также страны Восточной и Центральной Европы (Россия, Болгария, Венгрия, Словакия), Африки (ЮАР и Маврикий). Кроме того, в первые децильные группы входят «нефтяные» государства Персидского залива, а также Бруней, Тринидад и Тобаго, где занятость в сельском хозяйстве низкая за счет доминирующей роли добывающей промышленности.

В остальных децильных группах сельскохозяйственная занятость сократилась примерно на треть, за исключением девятого и десятого дециля, где темпы сокращения значений ниже. В последние децили входят страны Африки южнее Сахары и отдельные государства Азии (Лаос, Непал, Мьянма, Восточный Тимор, Афганистан, Таджикистан и КНДР), которые еще в значительной степени зависят от занятости в сельском хозяйстве (более 50% занятых).

Остальные группы можно разделить на несколько категорий. В четвертый и пятый децили, в которых доля занятых в сельском хозяйстве составляет менее 20%, входят в основном страны Латинской Америки, Северной Африки, Восточной Европы и Балканского полуострова. Они прошли структурную трансформацию занятости во второй половине XX в., и в 1991 г. сельскохозяйственные работники составляли около трети от всех занятых. В настоящее время в этих странах продолжается постепенное сокращение доли сельского хозяйства в структуре занятости.

В странах шестого–восьмого децилей, к которым в основном относятся страны Азии, Центральной Америки и отдельные государства Африки и Европы, проходят активные процессы сокращения количества занятых в сельском хозяйстве в силу структурной трансформации их экономик.

1 Под производительностью труда понимается стоимость сельскохозяйственной продукции на одного занятого в сельском хозяйстве.

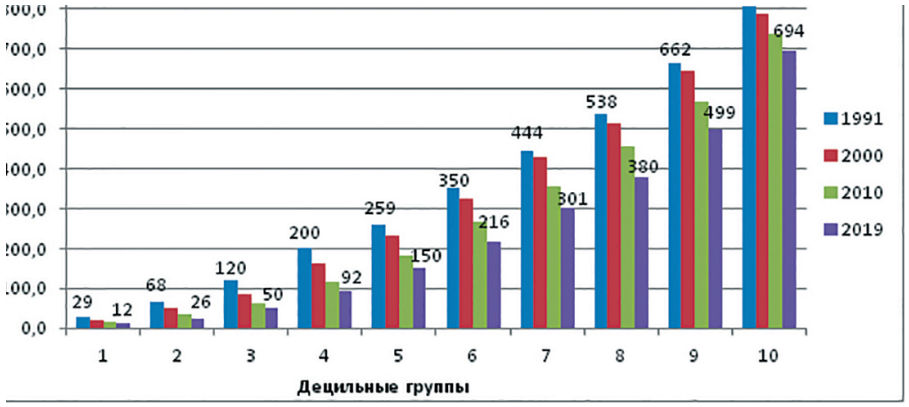

Рисунок 3. Среднее количество занятых в сельском хозяйстве на 1 000 занятых по децильным группам за 1991, 2000, 2010 и 2019 гг.
Figure 3. The average number of people employed in agriculture per 1,000 employed by decile groups for 1991, 2000, 2010 and 2019.

Составлено по данным: [ILOSTAT, 2020].

В силу значительных различий в уровне социально-экономического развития, в географическом положении и размере стран, в природных, демографических, институциональных условиях и других причин динамика сельскохозяйственной занятости и переход стран из одного дециля в другой проходят неравномерно. Методом кластеризации были выделены типы стран по динамике численности занятых в сельском хозяйстве на 1 000 занятых относительно уровня 1991 г. (см. табл. 1).

Таблица 1. Характеристика типов стран по динамике сельскохозяйственной занятости
Table 1. Characteristics of the types of countries according to the dynamics of agricultural employment

Тип	Кол-во стран	Среднее изменение в 2019 г. к уровню 1991 г.	Характеристика
1	36	0,7	Сильное сокращение, более чем на 50%
2	48	0,5	Сокращение примерно на 50%
3	46	0,3	Небольшое сокращение, менее чем на треть
4	8	0,7	Рост до 2000-х гг., потом сокращение
5	1	0,3	Рост, резкое сокращение с 2015 г.
6	15	0,9–1	Остались на одном уровне
7	3	1,3	Рост
8	1	1,7	Большой рост

Составлено авторами.

В большей части стран за исследуемый период численность занятых в сельском хозяйстве сокращалась, но разными темпами. Итак, выделено три типа стран, в которых численность занятых в сельском хозяйстве снижалась более чем на половину, примерно на половину и менее чем на треть.

В первый тип входят многие европейские государства, страны Персидского залива, а также Республика Корея, Канада и ЮАР, относящиеся к первым четырем децильным группам (сельскохозяйственная занятость – менее 10%). В 2019 г. большинство этих стран остались в том же дециле, что и в 1991 г., так как уже завершили трансформацию структуры экономики и занятости. Переход в более низкие децили совершили страны Центральной и Восточной Европы (Словакия, Эстония, Литва, Латвия, Хорватия, Болгария, Польша). В этих странах с 1991 г. происходят структурные изменения, которые отразились на аграрном секторе и занятости в нем, а также на развитии сельских территорий в целом.

К первому типу стран относится и Россия, в которой в период с 1991 по 2019 г. численность занятых в сельском хозяйстве снизилась более чем наполовину и составила около 4 млн чел., или 6% от общего количества занятых. Несмотря на это, аграрный сектор страны демонстрирует высокие темпы роста, превышающие темпы роста экономики в целом. На внешнем рынке Россия является крупным экспортером сельскохозяйственной продукции и продовольствия. Такому бурному росту сектора способствовало множество факторов, в том числе институциональный, который был заложен аграрной реформой 1990-х годов, а также трансформация аграрной структуры: рост крупных агрохолдинговых структур, сокращение хозяйств населения и т.д. [*Шагайда, Узун*, 2019]. В настоящее время, как и многие развитые государства, Россия столкнулась с проблемами развития сельских территорий и диверсификации сельской экономики, не связанной с аграрным сектором.

Также к этому типу стран, где с 1991 г. численность занятых в сельском хозяйстве на 1 000 занятых сократилась более чем на 50%, входят Турция, Казахстан и Буркина-Фасо. Турция и Казахстан за исследуемый период перешли в пятый дециль из седьмого и шестого соответственно, что объясняется социально-экономическими и институциональными изменениями. Наибольший скачок совершила Буркина-Фасо, которая из десятого дециля перешла в шестой, чему способствовал рост производительности труда в сельском хозяйстве и переход рабочей силы в развивающуюся горнодобывающую промышленность.

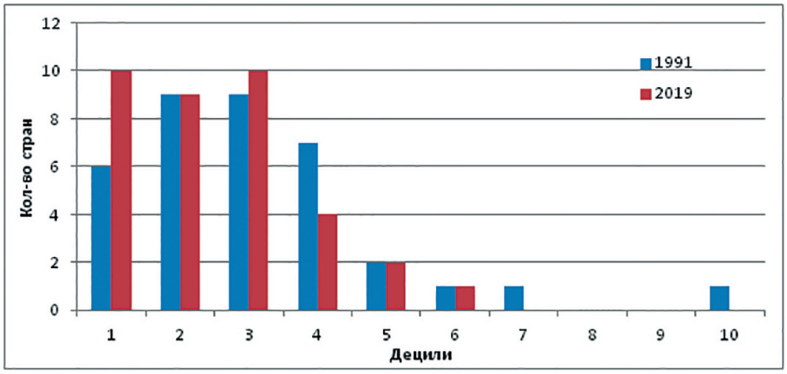

Рисунок 4. Распределение стран первого типа по децильным группам, 1991 и 2019 гг.
Figure 4. Distribution of the first type of countries by decile groups, 1991 and 2019.

Составлено по данным: [ILOSTAT, 2020].

Ко второму типу, где сельскохозяйственная занятость сократилась примерно наполовину, с одной стороны, относятся развивающиеся государства Восточной и Юго-Восточной Азии, отдельные страны Африки (Намибия, Египет, Гана и Экваториальная Гвинея), в которых происходит трансформация структуры экономики и занятости. В основном они перешли в более низкий дециль по численности занятых в сельском хозяйстве. Наибольший скачок – из десятого в седьмой дециль – совершила Камбоджа, а также – из восьмого в шестой – Китай, где занятость в сельском хозяйстве упала с 60% в 1991 г. до 25% в 2019 г.

В этот тип также вошли страны Латинской Америки (Бразилия, Парагвай, Чили, Мексика), Восточной и Южной Европы (Белоруссия, Украина, Сербия, Босния и Герцеговина и др.), которые находятся в четвертой-пятой децильной группе. Причем в 2019 г. большинство этих стран сохранили свой дециль на уровне 1991 г., т.е. сокращение сельскохозяйственной занятости происходит примерно наравне со среднемировыми темпами.

Кроме того, в группу стран, где произошло сокращение сельскохозяйственной занятости в 2 раза по отношению к уровню 1991 г., вошли развитые государства: Великобритания, Франция, Нидерланды, Австрия, Швеция, Япония, Австралия, Новая Зеландия и др. Они находятся на постиндустриальной стадии развития с низким уровнем занятости в сельском хозяйстве, поэтому за период с 1991 г. остались в первых трех децилях.

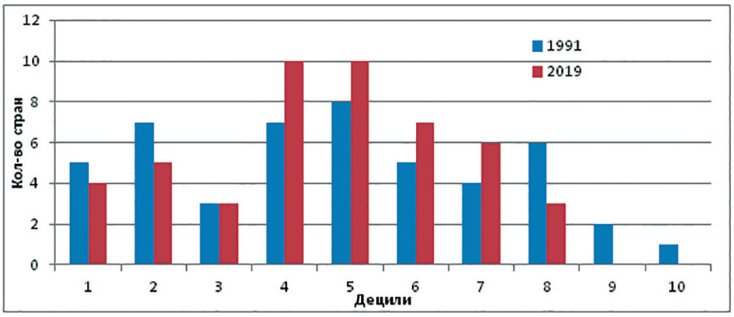

Рисунок 5. Распределение стран второго типа по децильным группам, 1991 и 2019 гг.
Figure 5. Distribution of the second type of countries by decile groups, 1991 and 2019.

Составлено по данным: [ILOSTAT, 2020].

К третьему типу стран, в которых с 1991 г. произошло сокращение сельскохозяйственной занятости примерно на треть, относятся все развивающиеся страны Южной Азии и отдельные азиатские государства: Мьянма, Вьетнам, Папуа – Новая Гвинея, а также Иран, Таджикистан, Туркменистан, Азербайджан, Армения. Также в данный тип включены страны Западной и Восточной Африки: Мозамбик, Танзания, Замбия, Судан, Мали, Мавритания, Гвинея, Нигерия – и Латинской Америки: Колумбия, Боливия, Перу, Гондурас, Никарагуа. Большинство из них относятся к седьмому–десятому децилю, причем за период с 1991 по 2019 г. данные страны не изменили децильную группу. Государства находятся в начале трансформации структуры экономики и занятости, поэтому изменения происходят относительно небольшими темпами.

В данный тип стран также вошли государства первых децильных групп: США, Иордания и Уругвай, – которые не изменили дециль за исследуемый период. В целом они прошли уже трансформацию и имеют низкий уровень занятости в сельском хозяйстве.

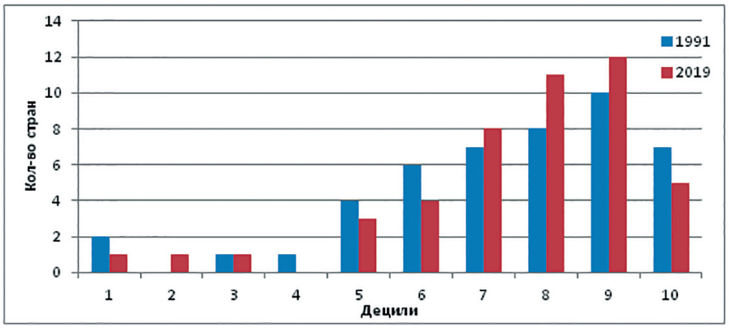

Рисунок 6. Распределение стран третьего типа по децильным группам, 1991 и 2019 гг.
Figure 6. Distribution of the third type of countries by decile groups, 1991 and 2019.

Составлено по данным: [ILOSTAT, 2020].

Также выделен тип стран, в которых в конце XX в. отмечался рост сельскохозяйственной занятости примерно на 20%, но с начала 2000-х гг. началось сокращение, и уровень занятости в этих странах снизился примерно на треть по отношению к 1991 г. В эту группу входят разные по своим характеристикам страны: Швейцария, Португалия, Румыния, Молдова, Монголия, Киргизия, Венесуэла и Белиз. Половина из них не изменили дециль по сравнению с 1991 г., в то время как Венесуэла и Швейцария перешли на одну децильную группу выше – вторую и четвертую соответственно, Молдова попала в восьмой дециль, а Монголия, наоборот, перешла из седьмого в шестой дециль. Объяснение такого характера изменения сельскохозяйственной занятости в разных странах требует дополнительного изучения.

Несмотря на глобальный тренд снижения сельскохозяйственной занятости, с 1991 по 2019 г. в трех странах Африки (Ангола, Кения и Ботсвана) произошел рост численности занятых в сельском хозяйстве на 1 000 занятых примерно на 20–30%. Данные государства перешли в более высокие децильные группы. В 2019 г. Ангола и Кения относятся к девятому децилю, а Ботсвана – к шестому.

В отдельный тип входят страны, в которых сельскохозяйственная занятость за исследуемый период не изменилась. В основном это африканские государства (ЦАР, Чад, ДР Конго, Нигер, Эфиопия, Сомали, Зимбабве и др.) и КНДР, относящиеся к девятому и десятому децилю как в 1991-м, так и в 2019 г. Кроме того, к этому типу стран относятся Грузия и Эквадор, которые в 2019 г. перешли в более высокий дециль по сравнению с 1991 г. – в восьмой из седьмого и в седьмой из пятого соответственно.

Согласно математическому алгоритму кластеризации, в отдельные типы были выделены Аргентина и Суринам, динамика сельскохозяйственной занятости которых отличается от общемировых трендов. Благодаря сельскохозяйственной специализации Аргентины, численность занятых в сельском хозяйстве страны низкая. В начале 2000-х годов отмечался ее рост в несколько раз. С 2015 г. началось резкое снижение, и в итоге численность занятых в сельском хозяйстве к уровню 1991 г. сократилась более чем на 70%. Однако в силу небольших масштабов сельскохозяйственной занятости в период с 1991 по 2019 г. Аргентина не меняла свою децильную группу, оставаясь в первом децили.

В Суринаме динамика сельскохозяйственной занятости за исследуемый период показала практически двукратный рост. Страна перешла из первого в третий дециль, но масштабы занятости в сельском хозяйстве низкие: в 2019 г. составили 7,4% от общего количества занятых, или 15 тыс. чел.

В связи с тем, что страны находятся на разных стадиях развития и имеют разный уровень сельскохозяйственной занятости, характер происходящих изменений и определяющие их факторы значительно отличаются для отдельных групп стран. Во втором типе стран, в которых сельскохозяйственная занятость с 1991 г. сократилась практически вдвое, отмечается самый большой разброс стран по уровню сельскохозяйственной занятости (в него входят страны практически всех децилей). На примере этих государств были проанализированы основные факторы изменений (см. табл. 2).

Заключение

С конца XX века в мире произошли значительные изменения в характере и динамике численности сельскохозяйственных занятых и их доли в экономически активном населении. Поменялся вектор: до начала 2000-х годов отмечался рост абсолютной численности занятых в сельском хозяйстве, после – происходит ее постепенное снижение. Сокращение удельного веса занятых в сельском хозяйстве имеет место во всех регионах мира. Однако по странам динамика сельскохозяйственной занятости крайне разнородна.

Среди стран, в которых за рассматриваемый период произошло существенное (более чем наполовину) сокращение численности сельскохозяйственных занятых на 1 000 занятых, можно выделить несколько групп. Во-первых, это развивающиеся государства Восточной, Юго-Восточной Азии, отдельные страны Африки и Латинской Америки, в которых меняется структура экономики и занятости в связи с общей трансформацией системы хозяйства страны. В настоящее время они находятся в шестой–восьмой децильной группе, совершив переход из более высоких децилей. Наибольший скачок совершили Буркина-Фасо, Камбоджа и Китай. Во-вторых, это страны Восточной Европы и бывшие республики СССР, которые за этот период претерпели серьезные изменения социально-экономической и политической системы и перешли в третий–пятый децили. В-третьих, это развитые страны, находящиеся на постиндустриальной стадии развития, а также «нефтяные» страны Персидского залива, которые за исследуемый период не меняли децильную группу.

Относительно государств, в которых сельскохозяйственная занятость сократилась примерно на треть по сравнению с 1991 г., можно применить «эффект горки». С одной стороны, к ним относятся развивающиеся государства Южной Азии и Африки, которые находятся на начальной стадии трансформации экономики и занятости и еще не начали взбираться на склон. С другой стороны, к ним относятся развитые страны, например США, которые прошли трансформацию, перевалив через вершину и спустившись с «горки», и находятся на постиндустриальной стадии.

Выделяются страны, где уровень занятости не изменился по сравнению с 1991 г. или даже увеличился. В основном это африканские государства, которые находятся на аграрной стадии развития.

Несмотря на мировое сокращение численности занятых в сельском хозяйстве, а также числа занятых на 1 000 га обрабатываемой земли, стоимость сельскохозяйственной продукции увеличивается (с 1991 г. практически в 2 раза). Таким образом, высвобождению рабочей силы из сельского хозяйства способствует рост продуктивности труда за счет внедрения техники, оросительных систем, более устойчивых культур, удобрений и т.д. Однако на сокращение сельскохозяйственной занятости влияет множество факторов, анализ которых требует отдельного исследования.

Таблица 2. Основные факторы сокращения сельскохозяйственной занятости в странах второго типа[2]
Table 2. The main factors of reduction of agricultural employment in the second type of countries

Факторы	Развитые страны Зап. Европы, Сев. Америки и Азии	Развивающиеся страны		
		Восточная Европа и постсоветские страны	Латинская Америка	Восточная и Юго-Восточная Азия
Макроэкономические и институциональные				
Качественные изменения в уровне развития	–[1]	–	Качественный скачок социально-экономических показателей:	
			• Рост ВВП на душу населения (2019/1991), раз	
			Гайана – 10; Панама, Чили – 6; Мексика, Бразилия – 2,5	Китай – 30; Вьетнам – 20; Индонезия – 6; Таиланд – 5
			• Рост ожидаемой продолжительности жизни (2019/1991), %	
			Бразилия, Сальвадор – 14; Гайана – 10	Камбоджа – 30; Индонезия – 14; Китай – 11
			• Сокращение доли сельского населения (2019/1991), раз	
			Коста-Рика, Сальвадор – 1,6; Мексика, Бразилия – 1,2	Китай – 2,2; Индонезия, Вьетнам – 1,8; Таиланд – 1,7
			Индустриализация или переход на добычу полезных ископаемых	
Изменения модели развития	–	Переход к рыночной экономике, социально-экономические реформы, в том числе аграрные	–	—

2 Представлены лишь основные факторы, список не является исчерпывающим, для отдельных стран факторы изменения сельскохозяйственной занятости могут быть индивидуальными.

<table>
<tr><th colspan="5">Аграрные</th></tr>
<tr><td>Технологические изменения</td><td>Автоматизация, роботизация</td><td colspan="3">Механизация сельского хозяйства</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Тип сельского хозяйства</td><td rowspan="2">Стабильная специализация сельского хозяйства</td><td colspan="3">Изменение специализации стран – переход на крупное механизированное производство</td></tr>
<tr><td>Крупнотоварный сектор (Украина, Белоруссия, Россия)</td><td>Бразилия (соя, сахарный тростник[3], мясное скотоводство, свиноводство, птицеводство), Парагвай (то же, что и Бразилия, но без сахарного тростника), Гайана (сахарный тростник)</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Вовлеченность в МРТ</td><td rowspan="2">–</td><td rowspan="2">–</td><td colspan="2">Снижение экспортной квоты сельского хозяйства – диверсификация экономики и структуры экспорта</td></tr>
<tr><td>Гайана, Коста-Рика, Ямайка</td><td>Малайзия</td></tr>
<tr><td>Изменение аграрной структуры</td><td></td><td>Приоритетное развитие крупных хозяйств, вертикальная интеграция (агрохолдинги), сокращение числа мелких фермерских хозяйств</td><td>Приоритетное развитие крупных хозяйств, вертикальная интеграция (Бразилия)</td><td></td></tr>
<tr><th colspan="5">Социально-демографические</th></tr>
<tr><td>Возрастной состав</td><td colspan="2" rowspan="2">Нехватка местных кадров, привлечение иностранных работников, преимущественно на сезонной основе</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Высокий уровень образования</td><td></td><td></td></tr>
</table>

3 В 2017 г. уборка сахарного тростника в Бразилии будет механизирована почти на 100% // Sugar.ru. – 2021. – 7 июля. –URL: https://sugar.ru/node/19350 (дата обращения: 20.10.2021).

Примечание: [1] – здесь и далее: влияние данного фактора незначительно либо отсутствует.
Составлено авторами.

Список литературы

Аверкиева К.В. Рынки труда и роль отходничества в занятости сельских жителей Российского Нечерноземья // Известия РАН. Серия географическая. – 2016. – № 1. – С. 25–37.

Город и деревня в Европейской России: сто лет перемен / Под ред. Т. Нефедовой, А. Трейвиша, П. Поляна. – Москва : ОГИ, 2001. – 560 с.

Ковалев С.А. Избранные труды. – Смоленск : Ойкумена, 2003. – 437 с.

Между домом… и домом. Возвратная пространственная мобильность населения России / ред. Т.Г. Нефедовой, К.В. Аверкиевой, А.Г. Махровой. – Москва : Новый хронограф, 2016. – 504 с.

Наумов А.С., Потапова А.А. Влияние международной трудовой миграции на современное региональное развитие мирового сельского хозяйства // Региональные исследования. – 2017. – № 4. – С. 56–70.

Нефедова Т.Г. Десять актуальных вопросов о сельской России: ответы географа. – Москва : ЛЕНАНД, 2013. – 456 с.

Шагайда Н.И., Узун В.Я. Драйверы роста и структурных сдвигов в сельском хозяйстве России. – М. : Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2019. – 98 с.

Abraham V. Missing Labour or Consistent «De-feminisation»? // Economic & Political Weekly. – 2013. – Vol. 48, N 31. – P. 99–108.

Agricultural labor changes and agricultural economic development in China and their implications for rural vitalization / M. Li, L. Z. Hualou, Yingnan, T. Shuangshuang, G. Dazhuan, T. Xiaosong // Journal of Geographical Sciences. – 2019 – Vol. 29, N 2. – P. 163–179. – DOI: 10.1007/s11442-019-1590-5.

Arslan A., Egger E.M., Tschirley D.E. What Drives Rural Youth Welfare? The Role of Spatial, Economic, and Household Factors // IFAD Research Series. – 2019. – N 42. – 50 p.

Chand R., Srivastava S., Singh J. Changing Structure of Rural Economy of India Implications for Employment and Growth // NITI Aayog. – 2017. – P. 30.

Christiaensen L., Demery L., Kuhl J. The (evolving) role of agriculture in poverty reduction — An empirical perspective // Journal of Development Economics. – 2011. – N 96. – P. 239–254. – DOI: 10.1016/j.jdeveco.2010.10.006.

Christiaensen L., Rutledge Z., Taylor J.E. The future of work in agriculture: some reflections // World Bank Policy Research Working Paper. – 2020. – N 9193. – 27 p.

Effects of land use transitions and rural aging on agricultural production in China's farming area: A perspective from changing labor employing quantity in the planting industry / L. Liuwen, L. Hualou, G. Xiaolu, M. Enpu // Land Use Policy. – 2019. – N 88. – P. 104–152. – DOI: 10.11821/dlxb201803009.

Eicher C.K., Staatz J.M. Agricultural development in the third world. – Baltimore : University Press, 1998. – 632 p.

FAOSTAT / Food and agriculture data. – URL: http://www.fao.org/faostat/en/#data (дата обращения: 10.02.2021).

Harvesting Prosperity. Technology and Productivity Growth in Agriculture / K. Fuglie, M. Gautam, A. Goyal, W.F. Maloney ; The World Bank. – S. l., 2020. – 271 p.

Gallardo R.K., Sauer J. Adoption of labor-saving technologies in agriculture. // Annual Review of Resource Economics. – 2018. – N 10. – P. 185–206. – DOI: 10.1146/annurev-resource-100517-023018.

Hualou L., Yingnan Z., Shuangshuang T. Rural vitalization in China: A perspective of land consolidation // Journal of Geographical Sciences. – 2019. – Vol. 29, N 4. – P. 517–530.

IFAD. 2019 Rural Development Report. Creating opportunities for rural youth. – S. l., 2019. – 294 p.

ILOSTAT. ILO modelled estimates and projections. – 2021. – URL: https://ilostat.ilo.org/resources/concepts-and-definitions/ilo-modelled-estimates/ (дата обращения: 14.02.2021).

ILOSTAT. Statistics on the working-age population and labour force. – 2020. – URL: https://ilostat.ilo.org/topics/population-and-labour-force/ (дата обращения: 16.03.2021).

Ivanic M., Martin W. Sectoral productivity growth and poverty reduction: National and global impacts // World Development. – 2018. – N 109. – P. 429–439. – DOI: 10.1016/j.worlddev.2017.07.004.

Johnston B.F. Association Agriculture and Structural Transformation in Developing Countries: A Survey of Research // Journal of Economic Literature. – 1970. – Vol. 8, N 2. – P. 369–404.

Kaufman L., Rousseeuw P.J. Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis. – S. l : John Wiley & Sons Inc., 1990. – 342 p.

Lerman Z. Should agricultural employment in transition economies be encouraged? / IZA World of Labor. – 2017. – N 328. – 11 p.

Lewis W.A. Economic Development with Unlimited Supplies of Labour // The Manchester School. – 1954. – N 22. – P. 139–191.

Li Y., Westlund H., Liu Y. Why some rural areas decline while some others not: An overview of rural evolution in the world // Journal of Rural Studies. – 2019. – N 68. – P. 135–143. – DOI: 10.1016/j.jrurstud.2019.03.003.

Lowder S.K., Sánchez M.V. Bertini R. Farms, family farms, farmland distribution and farm labour: What do we know today? // FAO Agricultural Development Economics Working Paper. – 2019. - N 19-08. – 80 p.

MacQueen J. Some methods for classification and analysis of multivariate observations // Proceedings of the 5th Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability. – 1967. – Vol. 1. – P. 281–296.

Mellor J.W. Agriculture on the Road to Industrialization. – Baltimore ; London The Johns Hopkins University Press, 1995. – 248 p.

Migration in EU Rural Areas / F. Natale, S. Kalantaryan, M. Scipioni, A. Alessandrini, A. Pasa // EUR 29779 EN. – Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2019. – 65 p.

Opinion: Smart farming is key to developing sustainable agriculture / A. Walter, R. Finger, R. Huber, N. Buchmann // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2017. – Vol. 114, N 24. – P. 6148–6150. – DOI: 10.1073/pnas.1707462114.

Rousseeuw P.J. Silhouettes: A graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis // Journal of Computational and Applied Mathematics. – 1987. – N 20(C). – P. 53–65. – DOI: 10.1016/0377-0427(87)90125-7.

Schultz T.W. Economic growth and agriculture. – New York : MacGraw-Hill, 1968. – 155 p.

Senin P. Dynamic time warping algorithm review. – Honolulu : Information and Computer Science Department University of Hawaii at Manoa Honolulu, USA, 2008. – URL: https://www.researchgate.net/publication/228785661_Dynamic_Time_Warping_Algorithm_Review (дата обращения: 20.10.2021).

Taylor J.E., Charlton D. The Farm Labor Problem: A Global Perspective. – Amsterdam : Elsevier Academic Press, 2018. – 376 p.

Three Decades of Transformation in the East-Central European Countryside / Ed. by J. Banski. – S. l. : Springer Nature Switzerland AG, 2019. – 365 p.

Timmer C.P., Eicher C., Staatz J. The agricultural transformation // International agricultural development. – Baltimore : John Hopkins University Press, 1998. – P. 113–135.

Torre A., Wallet F. Regional Development in Rural Areas. Analytical tools and Public policies, Springer Briefs in Regional Science. – S. l. : Springer, 2016. – 110 p. – DOI: 10.1007/978-3-319-02372-4.

Trivelli C., Berdegué J.A. Rural transformation. Looking towards the future of Latin America and the Caribbean. – Santiago : FAO, 2019. – 76 p.

Vintsyuk T.K. Speech discrimination by dynamic programming // Kibernetika. – 1968. – Vol. 4, N. 1. – P. 81–88.

Vos R. Agricultural and rural transformations in Asian development // WIDER Working Paper. – 2018. –N 87. – 33 p.

The resource base of world development

DOI: 10.23932/2542-0240-2022-15-1-6

Modern Dynamics of Employment in Agriculture in the Counties and Regions of the World

Alexey S. Naumov
Associate Prof., Cand. of Geographical Sciences, Head of the Department. Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Department of Socio-Economic Geography of Foreign Countries, 119991, Leninskie Gory, 1, Moscow, Russian Federation
E-mail: alnaumov@mail.ru
ORCID: 0000-0002-5099-212X

Alexandra A. Potapova
junior researcher, PhD student. Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Department of Socio-Economic Geography of Foreign Countries, 119991, Leninskie Gory, 1, Moscow, Russian Federation
E-mail: Alexandra.Potapova@inbox.ru
ORCID: 0000-0001-6071-9787

Mikhail A. Topnikov
Student. Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Department of Socio-Economic Geography of Foreign Countries, 119991, Leninskie Gory, 1, Moscow, Russian Federation
E-mail: mikhailtopnikov@gmail.com
ORCID: 0000-0003-0658-9322

CITATION: Naumov A.S., Potapova A.A., Topnikov M.A. (2022). Modern Dynamics of Employment in Agriculture in the Counties and Regions of the World. *Outlines of Global Transformations: Politics, Economics, Law*, vol. 15, no. 1, pp. 128–150 (in Russian).
DOI: 10.23932/2542-0240-2022-15-1-6

Received: 01.09.2021.
Revised: 20.10.2021.

ACKNOWLEDGMENTS. *The reported study was funded by RFBR, project number 20-35-90038-Postgraduate students.*

ABSTRACT: *The article analyzes the main characteristics of agricultural employment in the whole world, certain regions and countries of the world. Changes in employment in agriculture and the influence of various factors on them for the period from 1991 to 2019 are considered. The decline in employment in agriculture*

in the world in both absolute and relative terms with the growth of agricultural production indicates an increase in labor productivity and a gradual diversification of the rural economy. The dynamics of agricultural employment is extremely heterogeneous across regions and countries, which is caused not only by changes in the agricultural sphere itself, but also by the socio-demographic and economic characteristics of the countries and regions. The greatest rates of decline since 1991 have occurred in many developing countries in East and South-East Asia, as well as in Eastern Europe, which are undergoing a transformation of socio-economic and political development. The slow pace is observed in developed countries that are at a post-industrial stage of development with low agricultural employment, as well as in developing countries in South Asia and Africa, where economic and employment transformation has not yet begun.

KEY WORDS: *agricultural employment, agriculture, transformation, dynamics, labor productivity, clustering, countries patterns.*

References

Abraham V. (2013). Missing Labour or Consistent «De-feminisation»? *Economic & Political Weekly*, vol. 48, no. 31, pp. 99–108.

Agricultural labor changes and agricultural economic development in China and their implications for rural vitalization (2019). Li M. et al. *Journal of Geographical Sciences*, vol. 29, no. 2, pp. 163–179. DOI: 10.1007/s11442-019-1590-5.

Arslan A., Egger E.M., Tschirley D.E. (2019). What Drives Rural Youth Welfare? The Role of Spatial, Economic, and Household Factors, *IFAD Research Series*, no. 42, 50 pp.

Averkieva K.V. (2016). Labor markets and the role of otkhodnichestvo in rural areas of the Russian Non-Black Earth Region. *Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk. Seriya Geograficheskaya,* no. 1, pp. 25–37 (in Russian).

Chand R., Srivastava S., Singh J. (2017) *Changing Structure of Rural Economy of India Implications for Employment and Growth*, NITI Aayog, p. 30.

Christiaensen L., Demery L., Kuhl J. (2011). The (evolving) role of agriculture in poverty reduction – An empirical perspective. *Journal of Development Economics*, no. 96, pp. 239–254. DOI: 10.1016/j.jdeveco.2010.10.006.

Christiaensen L., Rutledge Z., Taylor J.E. (2020). The future of work in agriculture: some reflection, *World Bank Policy Research Working Paper*, no. 9193, 27 pp.

Effects of land use transitions and rural aging on agricultural production in China's farming area: A perspective from changing labor employing quantity in the planting industry (2019). Liuwen L. et. al. *Land Use Policy*, no. 88, pp. 104–152. DOI: 10.11821/dlxb201803009.

Eicher C.K., Staatz J.M. (1998). *Agricultural development in the third world*. Baltimore: University Press, 632 p.

FAOSTAT (2020). *Food and agriculture data*. Available at: http://www.fao.org/faostat/en/#data, accessed 10.02.2021.

Gallardo R. K., Sauer J. (2018). Adoption of labor-saving technologies in agriculture. *Annual Review of Resource Economics*, no. 10, pp. 185–206. DOI: 10.1146/annurev-resource-100517-023018.

Gorod i derevnya… (2001). Nefedova T., Treyvish A., Polyan P. (eds.). *City and Countryside in European Russia: A Hundred Years of Change,* Moscow: OGI, 560 pp. (in Russian).

Harvesting Prosperity. Technology and Productivity Growth in Agriculture

(2020). Fuglie K. et al. S. l.: The World Bank, 271 pp.

Hualou L., Yingnan Z., Shuangshuang T. (2019). Rural vitalization in China: A perspective of land consolidation. *Journal of Geographical Sciences*, vol. 29, no. 4, pp. 517–530.

IFAD (2019). *2019 Rural Development Report. Creating opportunities for rural youth*. S. l., 2019, 294 pp.

ILOSTAT (2020) *Statistics on the working-age population and labour force*. Available at: https://ilostat.ilo.org/topics/population-and-labour-force/, accessed 16.03.2021.

ILOSTAT (2021). *ILO modelled estimates and projections*. Available at:https://ilostat.ilo.org/resources/concepts-and-definitions/ilo-modelled-estimates/, accessed 14.02.2021.

Ivanic M., Martin W. (2018). Sectoral productivity growth and poverty reduction: National and global impacts. *World Development*, no. 109, pp. 429–439. DOI: 10.1016/j.worlddev.2017.07.004.

Johnston B.F. (1970). Association Agriculture and Structural Transformation in Developing Countries: A Survey of Research. *Journal of Economic Literature*, vol. 8, no. 2, pp. 369–404.

Kaufman L., Rousseeuw P.J. (1990). Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis, S. l: John Wiley & Sons Inc., 342 pp.

Kovalev S.A. (2003). *Selected Works*. Smolensk: Ojkumena, 437 pp. (in Russian).

Lerman Z. (2017). Should agricultural employment in transition economies be encouraged? *IZA World of Labor*, no. 328, 11 pp.

Lewis W.A. (1954). Economic Development with Unlimited Supplies of Labour. *The Manchester School*, no. 22, pp. 139–191.

Li Y., Westlund H., Liu Y. (2019). Why some rural areas decline while some others not: An overview of rural evolution in the world. *Journal of Rural Studies*, no. 68, pp. 135–143. DOI: 10.1016/j.jrurstud.2019.03.003.

Lowder S.K., Sánchez M.V., Bertini R. (2019). Farms, family farms, farmland distribution and farm labour: What do we know today? *FAO Agricultural Development Economics Working Paper*, no. 19-08, 80 pp.

MacQueen J. (1967). Some methods for classification and analysis of multivariate observations. *Proceedings of the 5th Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*, vol. 1, pp. 281–296.

Mezhdu domom… i domom (2016). Nefedova K.V., Averkieva A.G., Mahrova (eds.). *Between home... and home. Reversible spatial mobility of the population of Russia*, Moscow: Novyj hronograf, 504 pp. (in Russian).

Mellor J.W. (1995). *Agriculture on the Road to Industrialization // International agricultural development*, Baltimore; London: The Johns Hopkins University Press, 248 pp.

Migration in EU Rural Areas (2019). Natale F. et al. Luxembourg: Publications Office of the European Union, EUR 29779 EN, 65 pp.

Naumov A.S., Potapova A.A. (2017). The influence of international labor migration on the modern regional development of world agriculture. *Regional'nye issledovanija,* no. 4, pp. 56–70 (in Russian).

Nefedova T.G. (2013). *Ten topical questions about rural Russia: Answers of a geographer*, Moscow: LENAND, 456 pp. (in Russian).

Opinion: Smart farming is key to developing sustainable agriculture (2017). Walter A. et al. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 114, no. 24, pp. 6148–6150. DOI: 10.1073/pnas.1707462114.

Rousseeuw P.J. (1987). Silhouettes: A graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, no. 20(C), pp. 53–65. DOI: 10.1016/0377-0427(87)90125-7.

Schultz T.W. (1968). *Economic growth and agriculture*, New York: MacGraw-Hill, 155 pp.

Senin P. (2008). *Dynamic time warping algorithm review*, Honolulu: Information and Computer Science Department University of Hawaii at Manoa Honolulu. Available at: https://www.researchgate.net/publication/228785661_Dynamic_Time_Warping_Algorithm_Review, accessed 20.10.2021.

Shagajda N.I., Uzun V.Ja. (2019). *Drivers of growth and structural shifts in agriculture in Russia,* Moscow: Izdatel'skij dom «Delo» RANHiGS*,* 98 pp. (in Russian).

Taylor J.E., Charlton D. (2018). *The Farm Labor Problem: A Global Perspective*, Amsterdam: Elsevier Academic Press, 376 pp.

Three Decades of Transformation in the East-Central European Countryside (2019). Banski J. (ed.). S. l.: Springer Nature Switzerland AG, 365 pp.

Timmer C.P., Eicher C., Staatz J. (1998). The agricultural transformation. *International agricultural development*. Baltimore: John Hopkins University Press, pp. 113–135.

Torre A., Wallet F. (2016). *Regional Development in Rural Areas*, Analytical tools and Public policies, Springer Briefs in Regional Science. S. l.: Springer, 110 pp. DOI: 10.1007/978-3-319-02372-4.

Trivelli C., Berdegué J.A. (2019). *Rural transformation. Looking towards the future of Latin America and the Caribbean*, Santiago: FAO, 2030, 76 pp.

Vintsyuk T.K. (1968). Speech discrimination by dynamic programming. *Kibernetika,* vol. 4, no. 1, pp. 81–88.

Vos R. (2018) Agricultural and rural transformations in Asian development, *WIDER Working Paper*, no. 87, 33 pp.