

является одна из самых распространённых функций потерь для решения задач такого рода.

В результате построения моделей и анализа полученных результатов были получены ответы на основные исследовательские вопросы. Так, было статистически доказано, что спутниковые фотоснимки являются значимым фактором для прогнозирования урожайности поля муниципалитета и повышают точность прогнозных моделей.

Сопоставление эконометрических моделей и моделей нейронных сетей позволило сделать выбор в пользу последних, которые показали лучшие результаты по прогнозированию урожайности сельскохозяйственных культур для муниципальных образований сельскохозяйственных регионов.

### **Библиографический список**

1. Архипова М.Ю., Смирнов А.А. Современные направления прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур на основе использования эконометрических моделей // Вопросы статистики – № 5. – 2020. – С.81-92.

2. Salvati L. et al. Exploring the relationship between agricultural productivity and land degradation in a dry region of Southern Europe //New Medit. – 2010. – Т. 9. – №. 1. – С. 35-40.

3. Мхитарян В.С., Архипова М.Ю., Дуброва Т.А., Миронкина Ю.Н., Сиротин В.П. Анализ данных: учебник для академического бакалавриата. Сер. 58 Бакалавр. Академический курс (1-е изд.) М.: Издательство Юрайт, 2019. – 490 с.

4. Basso F. et al. Evaluating environmental sensitivity at the basin scale through the use of geographic information systems and remotely sensed data: an example covering the Agri basin (Southern Italy) // Catena. – 2000. – Т. 40. – №. 1. – С. 19-35.

5. De la Casa A. et al. Soybean crop coverage estimation from NDVI images with different spatial resolution to evaluate yield variability in a plot // ISPRS journal of photogrammetry and remote sensing. – 2018. – Т. 146. – С. 531-547.

УДК 332.055.2, 311.3/4

### **ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА И ИНКЛЮЗИВНОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РЕГИОНАХ РОССИИ**

*Зинченко А.П., член-корр. РАН, д.э.н., профессор ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Демичев В.В., к.э.н., доцент ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация.** В статье рассмотрена региональная дифференциация по температурной аномалии в летний период. Построен интервальный ряд распределения, позволяющий выделить регионы с минимальным, средним и максимальным уровнем прироста температуры в июле в 2003, 2008, 2013, 2014 гг., а также в период 1976-2018 гг. в летнее время. Каждая из выделенных групп кратко охарактеризована с точки зрения потенциала и развития сельского хозяйства в этих регионах.

**Ключевые слова:** инклюзивное развитие, сельское хозяйство, глобальное потепление, изменение климата, регионы России.

Инклюзивный подход предполагает обеспечение равного для сельскохозяйственных товаропроизводителей доступа к экономическим возможностям развития и беспрепятственному взаимодействию между ними и населением конкретной сельской территории. Помимо устойчивого экономического роста и обеспечения социального равенства, инклюзивное развитие экономики сельского хозяйства предполагает адаптацию аграрного сектора к неблагоприятным последствиям ожидаемого изменения климата.

Одним из ключевых признаков изменения климата является повышение среднегодовой температуры воздуха. В мире за последние 100 лет средняя температура воздуха возросла на 2 градуса, особенно эта тенденция ускорилась за последние 30 лет [1].

Сельское хозяйство относится к числу видов экономической деятельности чувствительных к изменению климата. Для выработки действенных механизмов снижения рисков экономического и иных видов ущерба, связанных с глобальным потеплением, необходимо ясно понимать с какими трудностями столкнется каждый регион в отдельности, а также какие вызовы будут типичными для различных групп регионов.

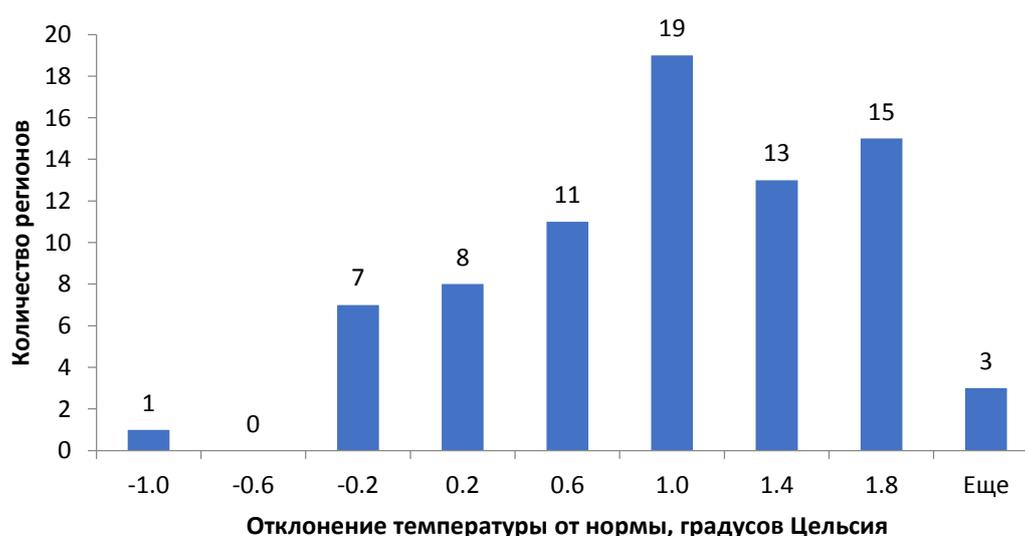


Рис. 1. Распределение регионов России по среднему отклонению температуры в июле от нормы в 2003, 2008, 2013 и 2014 гг.

По данным рисунка 1 видно, что в преобладающей части российских регионов наблюдается положительное изменение средней температуры воздуха (города федерального значения, Чукотский автономный округ и Республика Крым были исключены из совокупности, оставшиеся автономные округа учтены в регионах, к которым они административно относятся). С целью получения более схожих, по рассматриваемому признаку, регионов построим интервальный ряд распределения (таблица 1).

Таблица 1

**Интервальный ряд распределения регионов России по отклонению температуры от нормы**

№	Интервал по среднему отклонению температуры от нормы в июле, градусов Цельсия	Количество регионов	Среднее отклонение температуры воздуха от нормы за 1976-2018 гг. в летний период
1	до 0,0	11	0,4
2	от 0,1 до 1,0	35	0,5
3	Свыше 1,0	31	0,6
В среднем	0,8	77	0,5

Среднее значение изменения температуры воздуха в июле за 4 года не являются достаточными для выявления типических групп регионов (в 2019 году в статистическом сборнике «Сельское хозяйство в России» данные опубликованы не были, а данные за 2010 год были исключены как аномальные [2]). Учитывая это, расчеты подтверждены данными наблюдений Росгидромета за нормами и трендами температуры и осадков в разрезе регионов [3]. В таблице 1 представлены средние значения по группе регионов, в то время как значения прироста температуры по отдельным регионам достигали +6-+8 градусов Цельсия. Это прежде всего регионы ЦФО, ЮФО и СКФО.

Таблица 2

**Краткая характеристика групп регионов по потенциалу сельского хозяйства**

Показатель	Номер группы			В среднем
	1	2	3	
Удельный вес группы в. %:				
площади с.-х. угодий	25.2	54.8	19.9	100.0
продукции с.-х.	25.7	47.1	27.2	100.0
валовом сборе зерна	16.7	59.9	23.4	100
Коэффициент распаханности, %	60.7	57.1	68.9	60.4
Внесение мин. удобрений. кг на 1 га	22.4	51.3	62.0	51.5

В регионах с максимальными температурными аномалиями сосредоточено пятая часть площади сельскохозяйственных угодий, треть производимой продукции и практически четверть производимого в стране

зерна. Это регионы с высоким уровнем использования имеющихся сельскохозяйственных угодий и высоким уровне интенсификации их использования. Об этом свидетельствуют высокие значения коэффициента распаханности и внесения минеральных удобрений.

Таким образом, максимальный прирост средней температуры в летний период наблюдается в аграрных регионах нашей страны. Климатические изменения становятся серьезным источником рисков, требующих их выявления и купирования на федеральном уровне [4], разработки конкретных мер, в том числе с учетом особенностей каждого региона [5].

### **Библиографический список**

1. Lindsey, R. Climate Change: Global Temperature /R. Lindsey, L. Dahlman//URL: <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-temperature>.
2. Статистический сборник «Сельское хозяйство в России». 2004, 2009, 2015.
3. Нормы и тренды температуры и осадков для регионов России/ Институт глобального климата и экологии имени академика Ю. Ф. Израэля//URL: <http://www.igce.ru/performance/map-data/climate-monitoring-data-for-russian-regions/>.
4. Доклад о климатических рисках на территории Российской Федерации. – Санкт-Петербург. 2017. – 106 с.
5. Зинченко, А.П. Региональная и муниципальная статистика / А.П. Зинченко, В.В. Демичев // Учебное пособие. М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2016. – 80 с.

УДК 311.17:338.431

## **ПОДХОДЫ К СТАТИСТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

*Кагирова Мария Вячеславовна*, доцент кафедры статистики и эконометрики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

*Аннотация.* Работа посвящена описанию подхода к анализу структурных сдвигов в сельском хозяйстве как виде экономической деятельности, предполагающем сочетание отраслей, различные формы организации производства, распределение по территории страны, использование различных видов ресурсов производства. Представлена краткая схема анализа.

*Ключевые слова:* структурные изменения, сельское хозяйство, цифровая экономика, категории хозяйств, регионы России.

Масштабные изменения в экономике страны, обусловленные активными цифровыми трансформациями во всех видах экономической