

УДК 338.43:004

## ЭКОНОМИЧЕСКОЕ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗОНИРОВАНИЕ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ВОСПРОИЗВОДСТВА МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ АГРОПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ

<sup>1,2</sup>Бурда А.Г., <sup>1</sup>Полусмак В.И., <sup>1</sup>Кучер О.В.<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,  
Краснодар, e-mail: agburda@mail.ru, poluslavik13@gmail.com, oksana\_1209@mail.ru;<sup>2</sup>ЧОУ ВО «Южный институт менеджмента», Краснодар

Цель статьи – рассмотреть необходимость и особенности зонирования территории при построении математических моделей аграрного сектора экономики. Обобщена информация о климатическом, почвенно-климатическом, природно-климатическом, природно-экономическом, сельскохозяйственном, природно-хозяйственном и перспективном экономическом зонировании территории Краснодарского края. Описаны особенности определения зон и подзон при сельскохозяйственном и экономическом зонировании, сделаны выводы о соответствии границ экономических зон и подзон, а также сельскохозяйственных зон границам входящих в их состав муниципальных образований в рамках существующего административно-территориального деления и частичное несоответствие таких границ при выделении подзон сельскохозяйственных зон, что затрудняет обработку экономической информации по сельскохозяйственным подзонам. Внесены предложения по использованию сельскохозяйственного и экономического зонирования при математическом моделировании воспроизводства материально-технической базы сельскохозяйственных организаций и фермерских хозяйств на современном этапе. По результатам исследования разработана матрица соответствия агропроизводственных систем сельскохозяйственным и экономическим зонам Краснодарского края для определения совокупностей объектов, обладающих схожими условиями, и включения их в выборку для анализа и моделирования. В результате исследования выделены тринадцать территориальных совокупностей, агропроизводственные системы которых имеют схожие одновременно и природно-климатические, и экономические (с точки зрения перспектив стратегии развития территории) свойства. Эти кластеры представляются перспективными выборками для анализа данных и эконометрического моделирования. Сформулированы преимущества детальной локализации агропроизводственных систем по природным и экономическим условиям, обусловленные тем, что взаимосвязи изучаемых характеристик воспроизводства материально-технической базы сельскохозяйственных товаропроизводителей не будут подвержены явным искажениям со стороны неоднородных природных, климатических, транспортно-логистических свойств и отраслевых приоритетов в развитии соответствующих территорий. Названы и возможные проблемы эконометрического моделирования при сокращении числа объектов в выборке.

**Ключевые слова:** математическая модель, агропроизводственная система, сельскохозяйственная зона, экономическая зона, стратегия, материально-техническая база, матрица соответствия

## ECONOMIC AND AGRICULTURAL ZONING IN MODELING THE REPRODUCTION OF THE MATERIAL AND TECHNICAL BASE OF AGRO-PRODUCTION SYSTEMS

<sup>1,2</sup>Burda A.G., <sup>1</sup>Polusmak V.I., <sup>1</sup>Kucher O.V.<sup>1</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin», Krasnodar,  
e-mail: agburda@mail.ru, poluslavik13@gmail.com, oksana\_1209@mail.ru;<sup>2</sup>Private Educational Institution of Higher Education Southern Institute of Management, Krasnodar

The purpose of the article is to consider the necessity and peculiarities of territory zoning when building mathematical models of the agricultural sector of the economy. Information on climatic, soil-climatic, climatic, natural-economic, agricultural, natural-economic and prospective economic zoning of the territory of the Krasnodar Territory is summarized. The features of the definition of zones and subzones in agricultural and economic zoning are described, conclusions are drawn on the correspondence of the boundaries of economic zones and the late zones, as well as of the agricultural zones to the boundaries of the municipalities within their structure within the existing administrative and territorial division, and a partial discrepancy between such boundaries when identifying subzones of agricultural zones that complicates the processing of economic information on agricultural subzones. Proposals were made on the use of agricultural and economic zoning in mathematical modeling of the reproduction of the material and technical base of agricultural organizations and farms at the present stage. According to the results of the study, a matrix of conformity of agricultural production systems to agricultural and economic zones of the Krasnodar Territory was developed to identify sets of objects with similar conditions and to include them in the sample for analysis and modeling. The advantages of detailed localization of agricultural production systems are formulated according to natural and economic conditions, due to the fact that the relationships of the studied characteristics of reproduction of the material and technical base of agricultural producers will not be subject to obvious distortions from heterogeneous natural, climatic, transport and logistics properties and industry priorities in the development of the respective territories. Possible problems of econometric modeling with a reduction in the number of objects in the sample are also named.

**Keywords:** mathematical model, agricultural production system, agricultural zone, economic zone, strategy, material and technical base, compliance matrix

Разнообразие климатических, почвенных, природных и природно-антропогенных ландшафтов как России в целом, так и отдельно взятого ее региона – Краснодарского края оказывает влияние на развитие территориальных экономических комплексов и отдельных хозяйствующих субъектов. Поскольку моделирование основывается на принципе аналогии, когда в модели отражаются существенные свойства объекта, а сама модель должна адекватно отражать реальность, то учет природно-климатических, агроландшафтных и экономических условий конкретной территории выступает неперенным условием создания упрощенной картины реально существующей производственной системы.

В математических моделях экономических процессов находят количественное отражение существенные взаимосвязи между изучаемыми признаками, которые не должны подвергаться искажению эндогенными факторами, не охватываемыми в конкретной модели. Поэтому модели разрабатывают для хозяйствующих субъектов, находящихся в схожих природно-климатических и экономических условиях. В принципе такой же подход встречается и в стратегическом планировании экономики, когда отправными пунктами разработок выступают учет местных особенностей и максимальное использование имеющегося природного и экономического потенциала развития для достижения целевых установок.

Цель исследования: рассмотреть необходимость и особенности зонирования территории при построении математических моделей аграрного сектора экономики.

#### **Материалы и методы исследования**

Многообразие природных условий относительно небольшого по размерам территории Краснодарского края, его расположение на границе поясов умеренного и субтропического климата с неравномерным распределением осадков по территории требуют соответствующего зонирования. «На основе всесторонней оценки земель и климата территория края делится на шесть природно-экономических зон с подзонами», – говорится в книге «Система земледелия Краснодарского края на агроландшафтной основе» [1, с. 14]. Эти же зоны (северная, центральная, западная, анапо-таманская, южно-предгорная, черноморская) далее в указанном источнике именуется сельскохозяйственными зонами [1, с. 15], а при обосновании севооборотов и структуры посевных площадей – почвенно-климатическими [1, с. 56, с. 62] и природно-климатическими зонами края [1, с. 65]. Следует отметить, что на террито-

рии Краснодарского края выделяется также горно-лесная зона [2], которая в сельскохозяйственной деятельности практически не задействована, а исследуется в контексте перспектив развития предприятий лесного сектора экономики [3]. Для характеристики каждой сельскохозяйственной зоны и подзоны используются показатели: среднегодовая температура, сумма эффективных температур, продолжительность безморозного периода, годовая сумма осадков, коэффициент увлажнения и преобладающие почвы.

Кроме сельскохозяйственных выделяются климатические зоны по условиям влагообеспеченности [2] в зависимости от количества осадков и коэффициента увлажнения: засушливая, неустойчиво влажная, умеренно влажная и избыточно влажная [1, с. 38]. Для этих зон названы типичные административные районы Краснодарского края, это соответственно: Ейский район – для засушливой зоны, Темрюкский – для неустойчиво влажной; Брюховецкий, Кореновский и Усть-Лабинский районы – для умеренно влажной; Красноармейский район, г. Краснодар и Белореченский район – для влажной зоны; г. Сочи – для избыточно влажной климатической зоны [1, с. 38].

Сельскохозяйственное зонирование используется для дифференциации рекомендаций по ведению сельского хозяйства, в частности при обосновании норм внесения органических удобрений средняя краевая «потребность в органических удобрениях составляет в 7,6 т/га в год. По расчетам, расширенное воспроизводство почвенного плодородия и получение средних урожаев возможно при внесении до 8 т/га органических удобрений в северной и 9–11 т/га – в центральной и южно-предгорной зонах» [1, с. 38]. В условиях интенсификации сельского хозяйства воспроизводство почвенного плодородия приобретает особую актуальность. В Прогнозе научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 г. значительное внимание уделено разработке зональных требований к производству сельскохозяйственных культур, районированию базовых технологий под специфику агроклиматических условий и климатических изменений [4, с. 94] дифференциации рекомендаций по агроклиматическим зонам и районам Российской Федерации.

К сожалению, несмотря на систематическое использование в экономических исследованиях сельскохозяйственных зон, точные их границы мы нашли лишь в картографическом изображении [2], границы отдельных (но всех) подзон приведены

в Системе земледелия Краснодарского края на агроландшафтной основе [1, с. 16–19]. На основе обобщения информации, содержащейся в этих источниках, мы определили состав сельскохозяйственных зон и подзон Краснодарского края (табл. 1).

Поскольку границы подзон не совпадают с административными границами муниципалитетов и районов, это затрудняет анализ экономических данных в разрезе подзон, и чаще всего в экономических исследованиях аграрной экономики края встречается рассмотрение тех или иных проблем с учетом распределения объектов по сельскохозяйственным зонам. Описанное выше сельскохозяйственное зонирование Кубани является довольно устоявшимся, его можно считать общеупотребительным в аграрной экономике и математических моделях воспроизводства материально-технической базы агропроизводственных систем Краснодарского края. В частности, такой зональный подход применен при параметризации аграрных предприятий в книге под редакцией академика И.Т. Трубилина [5, с. 165–184], коллективом авторов кафедры экономической кибернетики Кубанского ГАУ при оценке состояния

и особенностей процесса воспроизводства в сельском хозяйстве края и статистическом анализе состояния предприятий АПК методом многомерной кластеризации [6, с. 96–108], использован при оценке влияния обеспеченности тракторами и зерноуборочными комбайнами, а также энергообеспеченности сельскохозяйственных организаций на результаты и эффективность производственной деятельности [7, с. 150–156].

Однако в научной литературе находит применение и другое деление территории региона, выделение природно-хозяйственных зон. Так, И.С. Белюченко, учитывая биоклиматические, геологические, геохимические и гидролого-геоморфологические характеристики, особенности хозяйственного использования отдельных ландшафтов предлагает выделять в крае «7 природно-хозяйственных зон (равнинная, богарного земледелия, плавневая, рисосеяния, виноградарства, предгорная, горно-лесная и рекреационная)» [8, с. 8]. Для природно-хозяйственных зон автор дает общую характеристику [8, с. 25], описание почв [8, с. 122–161], растительности [8, с. 122–161] и изменений под воздействием антропогенных факторов.

Таблица 1

Сельскохозяйственные зоны и подзоны Краснодарского края

Зоны	Подзоны	Административные районы и города
Северная	Северо-западная	Ейский, Щербиновский
	Северная	Староминский, Ленинградский, Тихорецкий районы и западная часть Павловского района
	Северо-восточная	Кушевский, Крыловский, Белоглинский, Каневской, Новопокровский районы, восточная часть Павловского района
Центральная	Северо-западная	Приморско-Ахтарский, Брюховецкий, Выселковский районы
	Центральная	северная часть Тимашевского, Кореновский, Усть-Лабинский районы и часть Динского района
	Южная	Динской район, южная часть Тимашевского района, г. Краснодар
	Восточная подзона	Тбилисский, Кавказский, Гулькевичевский, Курганинский, Новокубанский
Западная	–	Калининский, Красноармейский, Славянский
Анапо-таманская	Северно-западная	западная часть Темрюкского района
	Центральная	восточная часть Темрюкского района
	Южная	г. Анапа
Южно-предгорная	Прикубанская	северная часть Крымского, Абинского и Северского районов
	Западно-предгорная	южная часть Крымского, Абинского и Северского районов
	Майкопская	Белореченский район
	Центрально-предгорная	г. Горячий Ключ, г. Апшеронск
	Горная	южная часть Мостовского, Лабинского и Отрадненского районов
	Восточно-предгорная	Успенский район, северная часть Мостовского, Лабинского и Отрадненского районов
Черноморская	1	г. Новороссийск, г. Геленджик, г. Туапсе
	2	г. Сочи

Таблица 2

Экономические зоны в Стратегии развития Краснодарского края до 2030 г.

Экономические зоны	Подзоны	Административные районы и города, входящие в зону (подзону)
Северная	–	Ейский, Каневской, Кушевский, Крыловский, Павловский, Староминский, Ленинградский, Щербиновский
Центральная	Особая подзона	Крымский, Абинский
	–	Приморско-Ахтарский, Славянский, Калининский, Красноармейский, Тимашевский, Брюховецкий, Выселковский
Восточная	–	Белоглинский, Новопокровский, Тихорецкий, Кавказский, Тбилисский, Гулькевичский, Курганинский, Новокубанский, Успенский, г. Армавир
Предгорная	Юго-восточная подзона	Лабинский, Отрадненский, Мостовской
	Юго-западная подзона	Белореченский, Апшеронский
Черноморская	Таманская подзона	Темрюкский район
	–	г. Анапа, г. Новороссийск, г. Геленджик, Туапсинский
Краснодарская агломерация	–	г. Краснодар, Динской, Северский районы, г. Горячий Ключ, а также часть территории Республики Адыгея: Тахтамукайский и Теучежский районы, г. Адыгейск
Сочинская агломерация	–	г. Сочи

В проекте Стратегии развития Краснодарского края на период до 2030 г. специалисты Консорциума Леонтьевский центр – AV Group рассматривают пространственный каркас региона как «иерархически построенную сеть мест сосредоточения людских и сформированных деятельностью человеческого сообщества ресурсов, обслуживающих эти места коммуникаций» [9, с. 87, с. 151], что определяет характер пространственной организации территории, районирование и зонирование Краснодарского края. В этом документе формулируются предложения по перспективному экономическому районированию с учетом особенностей природно-климатических условий, инновационного и ресурсного потенциала и выделяются следующие экономические зоны: Северная, Центральная (с выделением территории Крымского и Абинского районов, обладающих одновременно свойствами нескольких зон, в особую подзону), Восточная, Предгорная, Черноморская (или Причерноморская с выделением Таманской подзоны), а также Краснодарская и Сочинская агломерации (табл. 2). Представленное зонирование в чем-то схоже с сельскохозяйственным, но одновременно отличается от него и принципами локализации, и количеством зон и подзон, их границами. Экономические зоны и подзоны края в анализируемом документе выделены исходя из «общности целей и задач развития, возможностей рациональной организации территории, основывающейся на экономической специализации и организующей ин-

фраструктуре с учетом природных факторов и специфики землепользования» [9, с. 88]. Критериями выделения зон послужили «географические, экономические и социальные аспекты, историко-культурные особенности, система расселения, структура транспортной сети, природно-ресурсный потенциал, экономические, хозяйственные связи и рыночные взаимодействия» [9, с. 87, с. 151].

В Стратегии также выявлены территории – драйверы развития края в долгосрочной перспективе, социально-экономические условия которых требуют выделения отдельных приоритетов, целей и задач, подготовки собственных стратегий и проектов: Краснодарская и Сочинская агломерации, Черноморская групповая система расселения, прибрежные ареалы Азовского моря, северные и южные предгорные территории Кавказского хребта.

#### Результаты исследования и их обсуждение

Как при сельскохозяйственном, так и при экономическом зонировании территории Краснодарского края важно соблюдать кибернетический подход к локализации и выделению систем, основанный на том, что внутренние связи между элементами системы должны быть более тесными и сильными, чем внешние. Иными словами, при создании искусственных систем, к которым относятся и природно-экономические зоны, и математические модели экономических объектов, общих схожих и взаимосвязанных свойств внутри системы должно быть больше, чем различий.

Таблица 3

Матрица соответствия сельскохозяйственных и экономических зон Краснодарского края  
(административные районы и города сельскохозяйственных и экономических зон)

		Экономические зоны						
		Северная	Центральная	Восточная	Предгорная	Черноморская	Краснодарская агломерация	Сочинская агломерация
Северная	Ейский, Каневской, Кушевский, Крыловский, Павловский, Староминский, Ленинградский, Щербиновский	-	Белоглинский, Новопокровский	-	-	-	-	-
	Центральная	Приморско-Ахтарский, Тимашевский, Брюховицкий, Выселковский, Кореновский, Усть-Лабинский	Тбилисский, Кавказский, Гулькевичевский, Курганский, Новокубанский, г. Армавир	-	-	-	Динской, г. Краснодар	-
Западная	-	Калининский, Красноармейский, Славянский	-	-	-	-	-	-
Анапская	-	-	-	-	Темрюкский район, г. Анапа	-	-	-
Южная	-	Крымский, Абинский	Успенский	Белореченский, Апшеронский, Мостовской, Лабинский, Отраденский	-	-	Северский, г. Горячий ключ	-
Черноморская	-	-	-	-	г. Анапа, г. Новоросийск, г. Геленджик, Туапсинский район, г. Туапсе	-	-	г. Сочи

Очевидно, что принятие Стратегии развития Краснодарского края на период до 2030 г. в качестве краевого Закона потребует соответствующего учета экономического зонирования при разработке экономико-математических моделей аграрного сектора, поскольку для каждой экономической зоны сформулированы цели и приоритеты развития, причем целевые установки для некоторых зон предусматривают приоритетное развитие не только агропромышленного комплекса, но и торгово-транспортно-логистического и туристско-рекреационного кластеров, что отразится как на функционале, так и на ограничениях экономико-математических оптимизационных моделей аграрного сектора экономики; окажет влияние на зависимости, выявляемые при построении эконометрических моделей. Поэтому представляется целесообразным на современном этапе при математическом моделировании агропродовольственных систем Краснодарского края принимать во внимание не только традиционно сложившееся сельскохозяйственное зонирование, нашедшее отражение в работах многих экономистов-аграрников, разрабатывавших математические модели с учетом особенностей природно-экономических сельскохозяйственных зон, но и экономическое зонирование, приведенное в Стратегии развития Краснодарского края на период до 2030 г. На наш взгляд, математической обработке должны подвергаться экономические данные, объединенные не только по сходству агроклиматических условий, но и с учетом перспектив стратегического развития территорий. В табл. 3 отражены пересечения сельскохозяйственных и экономических зон, в соответствующих ячейках отражены наименования районов и городов. Каждая из таких ячеек пересечения, обладая свойствами соответствующих и сельскохозяйственных, и экономических зон, может служить изучаемой совокупностью для построения моделей. По подзонам соответствие определять малопродуктивно, так как, во-первых, выборка будет малочисленной; во-вторых, границы подзон зачастую не совпадают с границами районов – один район может входить в несколько сельскохозяйственных зон (хотя экономические зоны кратны территории районов и городов); в-третьих, матрица получится громоздкой.

Выделенные тринадцать территориальных совокупностей, агропроизводственные системы которых имеют схожие одновременно и природно-климатические, и экономические (с точки зрения перспектив стратегии развития территории) свойства, представляются перспективными выборка-

ми для анализа данных и эконометрического моделирования. Сельскохозяйственные товаропроизводители только двух сельскохозяйственных зон (западной и анапо-таманской) расположены в одной и той же экономической зоне, только две экономические зоны (предгорная зона и сочинская агломерация) целиком входят в одну сельскохозяйственную зону (соответственно в южно-предгорную и черноморскую природно-экономические зоны).

### Заключение

Детальная локализация агропроизводственных систем по природным и экономическим условиям способствует обособлению объектов наблюдения в самостоятельные кластеры, в каждом из которых взаимосвязи изучаемых характеристик воспроизводства материально-технической базы сельскохозяйственных товаропроизводителей не будут подвержены явным искажениям со стороны неоднородных природных, климатических, транспортно-логистических свойств и отраслевых приоритетов в развитии соответствующих территорий. Однако при этом возможно сокращение числа объектов в выборках по сравнению с сельскохозяйственными и экономическими зонами. Это может привести к дополнительным сложностям при построении эконометрических моделей, особенно многофакторных.

### Список литературы

1. Система земледелия Краснодарского края на агроландшафтной основе. Краснодар, 2015. 352 с.
2. Кормопроизводство на Кубани / сост. В.Ф. Остащенко; редкол.: В.Х. Зубенко, Н.Н. Морозов, В.Ф. Остащенко, И.Т. Самсоненко. Краснодар: Кн. издательство, 1984. 334 с.
3. Гайдук В.И., Ачох Ю.Р. Совершенствование механизма устойчивого развития организаций лесного сектора экономики: монография. Краснодар: Издательство: ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Минэнерго России Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2018. 93 с.
4. Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года / Минсельхоз России; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2017. 140 с.
5. Бурда А.Г. Экономические проблемы параметризации аграрных предприятий / Под ред. И.Т. Трубилина. Краснодар: КубГАУ, 2001. 508 с.
6. Бурда А.Г., Бурда Г.П., Затонская И.В., Ковалева К.А., Косников С.Н., Осенний В.В., Франциско О.Ю. Развитие расширенного воспроизводства в агропромышленном комплексе Краснодарского края: монография. Краснодар: КубГАУ, 2016. 243 с.
7. Тюпаков К.Э. Особенности эффективного формирования и воспроизводства технико-технологической базы растениеводства: монография. Краснодар: КубГАУ, 2016. 274 с.
8. Стратегия развития Краснодарского края на период до 2030 г. [Электронный ресурс]. URL: [http://economy.krasnodar.ru/razr-strat/files/Proekt\\_Strategii.pdf](http://economy.krasnodar.ru/razr-strat/files/Proekt_Strategii.pdf) (дата обращения: 24.12.2018).
9. Белоченко И.С. Экология Краснодарского края (Региональная экология): учеб. пособие. Краснодар: ФГОУ ВПО «Кубанский ГАУ», 2010. 356 с.