

ISSN 2311-8733 (Online)
ISSN 2073-1477 (Print)



ВЫХОДИТ 1 РАЗ В МЕСЯЦ

РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА[®]

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ И АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

2016 ВЫПУСК 3
МАРТ

**REGIONAL
ECONOMICS[®]**

THEORY AND PRACTICE

A peer reviewed analytical and practical journal
2016, March
Issue 3

РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Научно-практический и аналитический журнал

Основан в 2003 году
Выходит 1 раз в месяц
Статьи рецензируютсяРекомендован ВАК Минобрнауки России для публикации научных работ, отражающих основное научное содержание кандидатских и докторских диссертаций
Реферируется в ВИНТИ РАН
Включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)
Свидетельство о регистрации ПИ № 77-14700 от 17 февраля 2003 г. выдано Министерством Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций

Цель журнала – предоставить возможность научному сообществу и практикам публиковать результаты своих исследований, привлечь внимание к перспективным и актуальным направлениям экономической науки, усилить обмен мнениями между научными сообществами России и зарубежных стран

Главная задача журнала – публикация материалов, отражающих закономерности и проблемы функционирования и развития экономики Российской Федерации как системы взаимодействующих субъектов хозяйствования (регионов, экономических зон, крупных экономических районов, субъектов Федерации, территориально-производственных комплексов, промышленных узлов, городских агломераций и других территориальных экономических подсистем)

Учредитель

ООО «Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ»
Юр. адрес: 111411, г. Москва, Зелёный проспект, д. 8, кв. 1
Факт. адрес: 111397, г. Москва, Зелёный проспект, д. 20
Почтовый адрес: 111401, г. Москва, а/я 10

Издатель

ООО «Информсервис»
Юр. адрес: 115093, г. Москва, Щипковский 1-й пер., д. 11/13, корп. 2
Факт. адрес: 111397, г. Москва, Зелёный проспект, д. 20

Редакция журнала

Факт. адрес: 111397, г. Москва, Зелёный проспект, д. 20
Почтовый адрес: 111401, г. Москва, а/я 10
Тел.: +7 (495) 989-9610
E-mail: post@fin-izdat.ru
Website: http://www.fin-izdat.ru

Генеральный директор **В.А. Горохова**
Управляющий директор **А.К. Смирнов**
Директор по стратегии **А.А. Клюкин**

Главный редактор **Л.А. Чалдаева**, доктор экономических наук, профессор,
Москва, Российская Федерация

Зам. главного редактора

Н.Э. Бабичева, доктор экономических наук, доцент, Воронеж, Российская Федерация
В.О. Гридин, Москва, Российская Федерация
В.В. Меженина, Москва, Российская Федерация

Редакционный совет

И.Е. Бельских, доктор экономических наук, профессор, Волгоград, Российская Федерация
М.Н. Дудин, доктор экономических наук, профессор, Москва, Российская Федерация
В.В. Климанов, доктор экономических наук, Москва, Российская Федерация
Н.Н. Минаев, доктор экономических наук, профессор, Томск, Российская Федерация
И.А. Морозова, доктор экономических наук, профессор, Волгоград, Российская Федерация
К.В. Павлов, доктор экономических наук, профессор, Ижевск, Российская Федерация
В.Ю. Пашкус, доктор экономических наук, доцент, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Ю.Н. Сагидов, доктор экономических наук, профессор, Махачкала, Российская Федерация
Л.А. Третьякова, доктор экономических наук, профессор, Белгород, Российская Федерация
И.В. Шевченко, доктор экономических наук, профессор, Краснодар, Российская Федерация

Ответственный секретарь **И.Л. Селина**
Перевод и редактирование **О.В. Яковлева, И.М. Комарова**
Верстка и дизайн **С.В. Голосовский**
Контент-менеджеры **В.И. Романова, Е.И. Попова**
Менеджмент качества **А.Ю. Садкус, А.В. Бажанов**
Корректор **Л.Ф. Королева**
Подписка и реализация **Т.Н. Дорохина**

Подписано в печать 02.03.2016
Выход в свет 16.03.2016
Формат 60х90 1/8. Объем 25 п.л. Тираж 1 320 экз.
Отпечатано в ООО «КТК»
Юр. адрес: 141290, Российская Федерация, Московская обл., г. Красноармейск, ул. Свердлова, д. 1
Тел.: +7 (496) 588-0866

Подписка

Агентство «Урал-Пресс»
Агентство «Роспечать» – индекс 82327
Объединенный каталог «Пресса России» – индекс 15089
Свободная цена

Журнал доступен в EBSCOhost™ databases
Электронная версия журнала: <http://elibrary.ru>, <http://dilib.ru>, <http://biblioclub.ru>

Точка зрения редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов публикуемых статей

Перепечатка материалов и использование их в любой форме, в том числе в электронных СМИ, возможны только с письменного разрешения редакции

Редакция приносит извинения за случайные грамматические ошибки

© ООО «Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ»

СОДЕРЖАНИЕ

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ

<i>Савина О.Н.</i> Формирование доходов бюджетов бюджетной системы Российской Федерации в условиях моратория на повышение налоговой нагрузки: региональный аспект	4
<i>Азаркова Л.В., Гурнович Т.Г., Борулава О.С.</i> Построение прогнозных параметров деятельности предприятий регионального АПК	16
<i>Горбунова М.Л., Пчелинцев А.Д., Овчинников В.Н.</i> О некоторых особенностях поведения иностранных партнеров при инвестировании в экономику регионов Российской Федерации	28
<i>Монгуш Сн.П., Монгуш С.П.</i> Рынок образовательных услуг Тувы	39
<i>Смирнов В.В.</i> Теоретические подходы к использованию потенциала межрегионального сотрудничества	53
<i>Тимофеев И.Ю.</i> Стимулирование деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации за достигнутые результаты в развитии человеческого потенциала	73
ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ЭКОНОМИКА	
<i>Белова Т.Д.</i> Методика оценки энергоэффективности региональной экономики	82

ТЕОРИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

- Шендалев А.Н.* Мониторинг функционирования региональных кластеров 92
- Земцов С.П., Буков Д.В.* Методы выявления кластеров малого и среднего бизнеса 104

ИННОВАЦИИ И ИНВЕСТИЦИИ

- Доничев О.А., Грачев С.А., Холодная А.К.* Инвестиционные аспекты обеспечения инновационной деятельности регионов 118

РЕГИОНАЛЬНОЕ СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

- Федоськина Л.А.* Оценка потенциала импортозамещения региона: теория и практика на примере Республики Мордовии 130

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

- Гурова И.П.* Реализация потенциала взаимной торговли в регионе СНГ 145

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

- Садыков Р.М., Мигунова Ю.В.* Угрозы на региональном рынке труда и проблемы занятости населения 156
- Гафарова Е.А., Каримов А.Г.* Бедность в российском регионе: факторы и риски для работающего населения 169
- Насыров И.Н.* Приоритетные виды экономической деятельности при получении земельных участков 180

НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ

- Айдрус И.А.* Нефтегазовая промышленность Королевства Бахрейн: основные направления модернизации 189

REGIONAL ECONOMICS®

THEORY AND PRACTICE

A peer reviewed analytical and practical journal

Since 2003

Monthly

The journal is recommended by VAK (the Higher Attestation Commission) of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation to publish scientific works encompassing the basic matter of theses for advanced academic degrees

Indexing in Referativny Zhurnal VINITI RAS

Included in the Russian Science Citation Index (RSCI)

Registration Certificate ПИ № 77-14700 of February 17, 2003 by the Ministry of Press, Broadcasting and Mass Communications of the Russian Federation

The objective of the journal is to provide an opportunity to the scientific and business community to publish original research findings, draw attention to promising and important fields of economic science, strengthen the comprehensive and useful exchange of views between the scientific and business communities in Russia and abroad

The journal's main task is to publish materials that reflect the patterns and problems of functioning and development of the economy of the Russian Federation as a system of interacting business entities: regions, economic zones, major economic regions, RF subjects, clusters, industrial sites, urban agglomerations and other territorial economic subsystems

Founder

Publishing house FINANCE and CREDIT
Office: 111397, Zelenyi prospect 20, Moscow, Russian Federation
Post address: 111401, P.O. Box 10, Moscow, Russian Federation
Telephone: +7 495 989 9610

Publisher

Informservice, Ltd.
Office: 111397, Zelenyi prospect 20, Moscow, Russian Federation
Post address: 111401, P.O. Box 10, Moscow, Russian Federation
Telephone: +7 495 989 9610

Editorial

Office: 111397, Zelenyi prospect 20, Moscow, Russian Federation
Post address: 111401, P.O. Box 10, Moscow, Russian Federation
Telephone: +7 495 989 9610
E-mail: post@fin-izdat.ru
Website: <http://www.fin-izdat.ru>

Director General **Vera A. Gorokhova**
Managing Director **Aleksey K. Smirnov**
Chief Strategy Officer **Anton A. Klyukin**

Editor-in-Chief **Larisa A. Chaldaeva**, Financial University under Government of RF, Moscow, Russian Federation

Deputy Editors
Nadezhda E. Babicheva, Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation
Veniamin O. Gridin, Moscow, Russian Federation
Vera V. Mezhenina, Moscow, Russian Federation

Editorial Council

Igor' E. Bel'skikh, Volgograd State Technical University, Volgograd, Russian Federation
Mikhail N. Dudin, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russian Federation
Vladimir V. Klimanov, Institute for Systems Analysis, RAS, Moscow, Russian Federation
Nikolai N. Minaev, Tomsk State University of Architecture and Building, Tomsk, Russian Federation
Irina A. Morozova, Volgograd State Technical University, Volgograd, Russian Federation
Konstantin V. Pavlov, Kama Institute of Humanities and Engineering Technology, Izhevsk, Udmurt Republic, Russian Federation
Vadim Yu. Pashkus, St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russian Federation

Yurii N. Sagidov, Institute for Social and Economic Research, DSC RAS, Makhachkala, Republic of Dagestan, Russian Federation
Larisa A. Tretyakova, Belgorod National Research University, Belgorod, Russian Federation
Igor' V. Shevchenko, Kuban State University, Krasnodar, Russian Federation

Executive Editor **Inna L. Selina**
Translation and Editing **Olga V. Yakovleva, Irina M. Komarova**
Design **Sergey V. Golosovskiy**
Content Managers **Valentina I. Romanova, Elena I. Popova**
Quality Management **Alexandr Yu. Sadkus, Andrey V. Bazhanov**
Proofreader **Lidiya F. Koroleva**
Sales and Subscription **Tatiana N. Dorokhina**

Printed by KTK, Ltd., 141290, Sverdlov St., 1, Krasnoarmeysk, Russian Federation
Telephone: +7 496 588 0866
Published March 16, 2016. Circulation 1 320

Subscription

Ural-Press Agency
Rospechat Agency
Press of Russia Union Catalogue

Online version

EBSCOhost™ databases
Scientific electronic library: <http://elibrary.ru>
University Library Online: <http://biblioclub.ru>

Not responsible for the authors' personal views in the published articles

This publication may not be reproduced in any form without permission

All accidental grammar and/or spelling errors are our own

© Publishing house FINANCE and CREDIT

CONTENTS

SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF REGIONS

- Savina O.N.* The budget system of the Russian Federation: budget income generation in the context of the moratorium on raising the tax burden: a regional perspective 4
- Agarkova L.V., Gurnovich T.G., Berulava O.S.* Constructing the predictive parameters of activity of the regional AIC enterprises 16
- Gorbunova M.L., Pchelintsev A.D., Ovchinnikov V.N.* Some features of the behavior of foreign partners when investing in the economy of the regions of the Russian Federation 28
- Mongush Sn.P., Mongush S.P.* The market of educational services of the Republic of Tyva 39
- Smirnov V.V.* Theoretical approaches to the use of the potential of inter-regional cooperation 53
- Timofeev I.Yu.* Promoting the activities of the executive authorities of the constituent entities of the Russian Federation for achievements in human development 73

SPATIAL ECONOMICS

- Belova T.D.* Methods of evaluating the energy efficiency of the regional economy 82

THEORY OF REGIONAL ECONOMY

- Shendalev A.N.* Monitoring of regional clusters 92
- Zemtsov S.P., Bukov D.V.* Methods to identify clusters of small and medium-sized businesses 104

INNOVATION AND INVESTMENT

- Donichev O.A., Grachev S.A., Kholodnaya A.K.* Investment aspects of regions' innovation activity 118

REGIONAL STRATEGIC PLANNING

- Fedos'kina L.A.* Assessment of the region's import substitution capacity: Evidence from the Republic of Mordovia 130

ECONOMIC-MATHEMATICAL MODELING

- Gurova I.P.* Realizing the potential of mutual trade in the CIS region 145

SOCIOECONOMIC POLICY

- Sadykov R.M., Migunova Yu.V.* Threats on the regional labor market and employment issues 156
- Gafarova E.A., Karimov A.G.* Poverty in Russian region: factors and risks for the working population 169
- Nasyrov I.N.* The priorities of the economic activities in obtaining land 180

SCHOLAR DISPUTE

- Aidrous I.A.* Oil and gas industry of the Kingdom of Bahrain: the main directions of modernization 189

ФОРМИРОВАНИЕ ДОХОДОВ БЮДЖЕТОВ БЮДЖЕТНОЙ СИСТЕМЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В УСЛОВИЯХ МОРАТОРИЯ НА ПОВЫШЕНИЕ НАЛОГОВОЙ НАГРУЗКИ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ

Ольга Николаевна САВИНА

кандидат экономических наук, доцент кафедры налогов и налогообложения, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Российская Федерация
osavina-v@rambler.ru

История статьи:

Принята 01.07.2015
Принята в доработанном виде
03.08.2015
Одобрена 18.08.2015

УДК 336.717

JEL: A10

Ключевые слова: бюджет, бюджетная система, мораторий, налоговые доходы, налоговая политика

Аннотация

Предмет. Нестабильная политическая ситуация, снижение курса рубля, санкции, уменьшение потребительской активности, присоединение Крыма – все это привело к серьезному кризису российской экономики и еще более усугубило финансово-экономическое положение бюджетов. В этих условиях первоочередной задачей для государства становится сохранение стабильного уровня поступления доходов в бюджетную систему и необходимость поддержания ее сбалансированности.

Цели. Поиск внутренних резервов, способствующих увеличению налоговых доходов бюджетов без увеличения ставок, в условиях финансовой нестабильности.

Методология. В статье на основе ретроспективного метода представлена характеристика налоговой политики Российской Федерации. Посредством эконометрических и статистических методов обоснована необходимость корректировки налоговой системы страны в условиях финансовой нестабильности.

Результаты. Обосновано, что принятие мер, сопровождающихся введением новых налогов, повышением ставок, отменой налоговых льгот, недопустимо и невозможно в современных экономических условиях, поэтому необходимо разрабатывать такие механизмы, которые позволили бы без увеличения налоговой нагрузки на экономику влиять на увеличение (неснижение) налоговых доходов бюджетов.

Выводы. В условиях финансовой нестабильности доходы бюджетов субъектов и муниципальных образований Российской Федерации следует укреплять в целях систематизации налогов и сборов, совершенствования порядка их перераспределения, увеличения налоговой базы муниципальных образований за счет создания благоприятной среды для развития предпринимательской деятельности и улучшения инвестиционного климата территорий, повышения эффективности налогового администрирования и создания механизмов, способствующих активизации деятельности уполномоченных органов по расширению налоговой базы на подведомственных им территориях.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2015

Очевидно, что налоговая политика ближайших лет будет проводиться в условиях дефицита федерального бюджета. Нестабильная политическая ситуация, снижение курса рубля, санкции, снижение потребительской активности, присоединение Крыма – все это привело к серьезному кризису российской экономики и усугубило финансово-экономическое положение бюджетов. В этих условиях первоочередной задачей для государства становится сохранение стабильного уровня поступления доходов в бюджетную систему и необходимость поддержания ее сбалансированности [1]. Поэтому крайне важным является вопрос о способности налоговой системы обеспечить доходы всех уровней бюджетов гарантированными налоговыми поступлениями.

В последнее время для решения данной проблемы активно обсуждается необходимость проведения налоговых маневров по разным направлениям. В частности, обсуждаются вопросы повышения ставок по налогу на доходы физических лиц и

налогу на добавленную стоимость, отмены налоговых льгот, пересмотра порядка налогообложения имущества и прочие меры [2]. Целью этих нововведений является пополнение бюджетов всех уровней бюджетной системы. Вместе с тем проведение политики максимальных налогов в 1990-е гг. показало, что в условиях повышения налогового бремени хозяйствующие субъекты либо закрывают свою деятельность, либо уходят в теневой сектор экономики. К тому же повышение ставок по одним налогам может повлечь сокращение собираемости других. Так, в условиях высокой налоговой нагрузки на бизнес у предпринимателей не будет средств на повышение заработной платы своим сотрудникам, что затормозит рост собираемости налога на доходы физических лиц. По-нашему мнению, налоги нельзя повышать еще и потому, что нагрузка на бизнес растет в связи с ростом цен на топливо, коммунальные услуги, а это приводит к росту себестоимости продукции и снижению доходности и конкурентоспособности налогоплательщиков.

В этой связи поиск внутренних резервов, способствующих усилению собственных доходов бюджетов всех уровней, является первостепенной задачей в современных экономических условиях. Однако вот уже на протяжении многих лет приходится наблюдать обратную ситуацию: определенные мероприятия в области налогово-бюджетной политики позволяют сделать вывод о снижении значения региональных и местных налогов, формирующих доходную часть региональных и местных бюджетов [3].

В Бюджетный кодекс Российской Федерации в начале 2000-х гг. были внесены поправки, в соответствии с которыми состав собственных налоговых доходов консолидированных бюджетов субъектов Российской Федерации изменился [4]. Новый подход к пониманию собственных доходов бюджетов закреплен положениями Бюджетного кодекса Российской Федерации. К примеру, доходы местных бюджетов определены в ст. 55 Федерального закона от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», в соответствии с которой к собственным доходам местных бюджетов относятся:

- средства самообложения граждан (разовые платежи граждан, осуществляемые для решения конкретных вопросов местного значения);
- доходы от местных налогов и сборов;
- отчисления от федеральных и региональных налогов и сборов;
- иные доходы, кроме субвенций, предоставляемых на осуществление органами местного самоуправления отдельных государственных полномочий, переданных им федеральными законами и законами субъектов Российской Федерации.

Таким образом, ст. 47 Бюджетного кодекса Российской Федерации относит к собственным доходам все доходы соответствующего бюджета, кроме субвенций, предоставляемых на реализацию отдельных полномочий вышестоящих органов власти.

Из этого следует, что к собственным доходам отнесены дотации на выравнивание бюджетной обеспеченности и финансовая помощь из вышестоящих бюджетов. Однако такая трактовка, по нашему мнению, является весьма условной, поскольку доходы, полученные бюджетами в виде безвозмездных поступлений, не соответствуют понятию «собственные доходы», что усложняет

анализ эффективности работы местных властей. В связи с этим возникает необходимость систематического анализа муниципальных бюджетов и переосмысления их значения и роли в формировании финансовых ресурсов местного самоуправления. В соответствии с рекомендациями Института Всемирного банка, применяемыми специалистами Комитета по налогово-бюджетным вопросам Организации экономического сотрудничества и развития, одним из основных показателей, используемых при бюджетном регулировании, называют собственные доходы бюджета, считая их рост основой финансовой самодостаточности территории и базой бюджетного федерализма [5]. Однако собственными доходами они называют собственные налоговые доходы, над которыми органы власти осуществляют полный или определяющий контроль: самостоятельно определяют ставку налога или налоговую базу и ставку и прочие элементы.

Начиная с 1998 г. законодательными органами Российской Федерации были выпущены нормативные документы, существенно урезающие доходные источники региональных и местных бюджетов, что заставило говорить о потере собственных финансовых средств, сокращении доходных полномочий регионов и муниципалитетов и, как следствие, о снижении их деятельности по расширению налоговой базы подведомственных им территорий. Такими документами являлись Федеральный закон от 22.02.1999 № 36-ФЗ «О федеральном бюджете на 1999 год», снизивший долю НДС, поступающего в региональные бюджеты, с 25 до 15% (при снижении ставки налога с 28 до 20%); Федеральный закон от 27.12.2000 № 150-ФЗ «О федеральном бюджете на 2001 год», согласно которому НДС (по ставке 18%) в полном объеме стал направляться в федеральный бюджет; гл. 25 «Налог на прибыль организаций» Налогового кодекса Российской Федерации (часть вторая), отменившая в 2002 г. муниципальную 5%-ную ставку и закрепившая часть ставки нового налога на прибыль организаций (2% из 24%) за местными бюджетами и 17% – за региональными бюджетами; прочие нормативные правовые акты, сократившие количество местных налогов с 23 до двух, а региональных – с пяти до трех.

В 2005 г. муниципальная ставка была отменена и налог стал закрепляться за бюджетами субъектов в размере 17,5% (из 24), с 2011 г. – в размере 18% (из 20, но не ниже 13,5%). В настоящее время в регионах полностью остается только три налога:

на игорный бизнес, который собирается в отдельно отведенных для игровой деятельности территориях (четыре региона), транспортный налог и налог на имущество организаций (с 2013 г. сужена налоговая база за счет освобождения от налогообложения движимого имущества). В местные бюджеты полностью поступают земельный налог и налог на имущество физических лиц (с 1 июля 2015 г. введен местный налог – торговый сбор). Кроме того, в региональные и местные бюджеты поступает часть, определенная нормативами в соответствии с бюджетным законодательством, от федеральных налогов и сборов. Среди них акцизы, налог на доходы физических лиц, налог на прибыль организаций и др. Однако размер таких поступлений напрямую зависит от экономической ситуации в стране.

Таким образом, речь идет о двух аспектах одной проблемы: о потере органами власти субъектов Российской Федерации и ее муниципальных образований финансовых средств и о сокращении их доходных полномочий. Данная проблема до сих пор не решена.

Большое количество льгот по региональным и местным налогам в большинстве своем вводится федеральным законодательством. При этом органы власти субъектов Федерации и местного самоуправления не наделены соответствующими полномочиями по их регулированию. Между тем количество предоставляемых льгот и их увеличение приводят к значительному сокращению доходов региональных и местных бюджетов (табл. 1).

Следует подчеркнуть, что действующая практика установления налоговых льгот без учета их целевой направленности и сложившихся диспропорций социально-экономического развития российских регионов снижает результативность предоставления налоговых льгот в силу того, что значительная их часть направлена не на стимулирование, а на оптимизацию встречных финансовых потоков¹.

Согласно положениям действующего налогового законодательства органы власти субъектов Российской Федерации имеют возможность снизить налоговую ставку по налогу на прибыль организаций в части ее региональной составляющей с 18 до 13,5%. Целью

делегирования полномочий регионам по снижению налоговой ставки является поддержание приоритетных для экономики региона отраслей или видов деятельности (например, для предприятий и организаций производственной сферы, а также для предприятий и организаций, осуществляющих инвестиционную деятельность). Однако практика использования данной льготы во многих регионах показала, что пониженную ставку применяют все без исключения организации, зарегистрированные и осуществляющие деятельность на территориях, где эта льгота принята соответствующими законами субъектов Российской Федерации. Результатом введения пониженной ставки налога для многих регионов явилось лишь сокращение налоговых доходов в бюджете региона (табл. 2, 3).

Так, Законом Пермского края от 20.12.2012 № 140-ПК «О Программе социально-экономического развития Пермского края на 2012–2016 годы» определено, что предоставление налоговой льготы (в части понижения региональной ставки налога на прибыль организаций) предприятиям Пермского края способствует повышению заинтересованности бизнеса в расширении границ производственной деятельности и выборе Пермского края в качестве территории для ее ведения, а также увеличению объема инвестиций за счет собственных средств². В результате такого положения, по данным отчетов Управления ФНС России по Пермскому краю за 2010–2013 гг., доля края в общем объеме налоговых платежей организаций Приволжского федерального округа в консолидированный бюджет Российской Федерации по налогу на прибыль организаций составила 13–14% (14,3% – в 2011 г., 13,4% – в 2012 г., 12,9% – в 2013 г.). При этом объем льготирования прибыли кратно выше: если взять за 100% весь объем выпадающих доходов в связи с понижением региональных ставок во всех регионах округа, то доля в этой сумме Пермского края составит около 50% и более.

В Пермском крае сумма налога на прибыль организаций ниже среднего значения по рассматриваемым регионам (табл. 3).

Установленный порядок закрепления и последующего распределения налогов и сборов по уровням бюджетной системы выявил еще одну проблему, связанную с тем, что основную часть

¹ Савина О.Н., Жажин М.А. Налоговые льготы по налогу на прибыль организаций: актуальные вопросы оптимизации // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2014. № 31. С. 37–46.

² Пьянова М.В. Налоговое стимулирование инвестиций в аграрный сектор в условиях импортозамещения сельскохозяйственной продукции // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2015. № 14. С. 15–21.

доходов регионы и муниципалитеты получают от федеральных налогов. Таким образом, получается, что фактически власти субъектов Российской Федерации и муниципальных образований распоряжаются не своими деньгами. Это снижает активизацию их деятельности по наращиванию налогового потенциала территории.

Очевидно, что введение новых налогов, повышение ставок, отмена налоговых льгот недопустимо и невозможно в условиях финансовой нестабильности, поэтому актуально говорить о переносе акцента на разработку таких механизмов, которые позволили бы без увеличения налоговой нагрузки на экономику и налогоплательщиков влиять на увеличение (неснижение) налоговых доходов бюджетов.

Разрабатывать механизмы развития доходной базы бюджетов следует по направлениям:

- систематизации налогов и сборов, совершенствования порядка их перераспределения, предполагающего создание такого механизма, который бы способствовал активизации деятельности уполномоченных органов по расширению налоговой базы на подведомственных им территориях;
- увеличения налоговой базы муниципальных образований за счет создания благоприятной среды для развития предпринимательской деятельности и улучшения инвестиционного климата территорий;
- повышения эффективности налогового администрирования.

Рассмотрим каждое направление в отдельности.

Систематизация налогов и сборов, совершенствование порядка их перераспределения

Инвентаризация состава налогов и сборов, а также иных платежей, не имеющих статус налоговых. Система налогов и сборов Российской Федерации включает 14 налоговых платежей, формирующих налоговые доходы бюджетов всех уровней. Среди неналоговых в бюджет поступают отдельные платежи, к которым относятся утилизационный, инвестиционный, экологический сборы, платежи за загрязнение окружающей среды, сбор за парковку транспортных средств и др. Зачастую для плательщиков их уплата является обязательной и ложится дополнительным бременем в совокупности с налоговыми платежами. В результате реальная нагрузка для

плательщиков является значительно выше номинальной [6].

В условиях действующих норм права сбор средств по таким платежам достаточно сложно поддается контролю со стороны государства. Придание им статуса налоговых способствовало бы улучшению качества их администрирования со стороны налоговых органов. Очевидно, что сбор таких платежей наилучшим образом контролируется и администрируется на местах, поэтому придание им статуса местных налогов позволит увеличить налоговые доходы в бюджетах муниципальных образований.

Закрепление налогов и сборов за уровнями бюджетов и распределение полномочий по установлению налогов и сборов и их отдельных элементов. Главной целью при установлении порядка закрепления налогов и сборов за бюджетами и последующее их распределение между уровнями бюджетной системы является повышение налоговой составляющей в доходах региональных и местных бюджетов и сбалансированности структуры доходов и расходов (табл. 4). Основной мерой должно стать увеличение доли региональных и местных налогов, причитающейся бюджетам регионального и местного уровней в федеральных налогах [7–10].

Основу распределения налоговых полномочий между бюджетами разных уровней составляют следующие критерии:

- экономическая эффективность – для повышения заинтересованности в собираемости налогов за каждым уровнем власти должны закрепляться те налоги на доходы, которые получены в той или иной степени благодаря усилиям этого уровня власти;
- возможность влияния на налоговую базу – за местным уровнем целесообразно закреплять те налоги, на которые могут реально влиять органы местного самоуправления и которые реально могут стимулировать увеличение налогового потенциала данной территории;
- группировка налогов и сборов по географии их бюджетного поступления и использования [11].

Суммы поступлений налогов и сборов в консолидированный бюджет Российской Федерации по данным формы 1-НМ за 2014 г. в условиях действующего налогово-бюджетного законодательства приведены в табл. 5. Поступления налогов и сборов в

консолидированный бюджет Российской Федерации согласно предлагаемому порядку закрепления налогов и сборов за уровнями бюджетов бюджетной системы представлены в табл. 6.

Показатели налоговых поступлений за 2014 г., приведенные в табл. 6, свидетельствуют об увеличении собственных доходов от налогов и сборов, закрепленных за бюджетами муниципальных образований, с 5 929 287 до 49 375 604 руб. (без учета графы «Прочие налоги и сборы»). Поступления от совместных налогов составили 1 119 746 192 руб. Вместе с тем налоговые доходы бюджетов субъектов сократились с 1 184 633 044 до 656 939 214 руб., а федерального бюджета – с 1 184 633 044 до 68 153 663 руб. Потери налоговых поступлений в федеральный и региональные бюджеты в результате предлагаемого закрепления налогов и сборов за уровнями бюджетов предполагается компенсировать за счет установления нормативов отчислений от совместных налогов.

Так, отчисления по налогу на добавленную стоимость предлагается перераспределять между федеральным и региональными бюджетами в тех же пропорциях, что и по налогу на прибыль организаций (из общей ставки налога в 20% в федеральный бюджет отчисляется 2% и в региональный – 18%). Такая мера будет способствовать активизации деятельности органов власти субъектов Российской Федерации в получении региональными бюджетами дополнительных доходов, а также упрощению процедур администрирования по налогу на добавленную стоимость и акцентированию внимания на тех отраслях или видах деятельности, которые являются приоритетными для региона. По аналогии с налогом на прибыль организаций, когда 10% от общей налоговой ставки отчисляется в федеральный бюджет, перераспределение по налогу на добавленную стоимость составит соответственно 1,8% в федеральный бюджет и 16,2% в бюджет субъекта (1 и 9% – при пониженной ставке в 10%).

Мы поддерживаем тех экономистов, которые предлагают вернуться к трактовке собственных доходов, ранее существовавшей в Бюджетном кодексе Российской Федерации, когда к собственным доходам относились такие поступления, по которым органы власти имели полномочия по регулированию их элементов в зависимости от потребностей и возможностей территории [12].

Среди положений, предусмотренных Бюджетным кодексом Российской Федерации, характеризующих и обеспечивающих принцип самостоятельности бюджетов, отсутствует положение, гарантирующее независимость нижестоящего бюджета от бюджета вышестоящего [13]. В развитие этого вопроса перечень основных элементов, раскрывающих самостоятельность бюджетов, предлагаем дополнить следующим положением: обеспечить через федеральное налоговое и бюджетное законодательство необходимые исходные условия органам власти на каждом уровне для максимально возможной мобилизации собственных финансовых ресурсов.

Увеличение налоговой базы муниципальных образований (повышение собственных налоговых доходов) за счет создания благоприятной среды для развития предпринимательской деятельности и улучшения инвестиционного климата территорий

Достижение приемлемого уровня конкурентоспособности в мире, необходимость снижения сырьевой зависимости и переход на замещение импортируемых промышленных товаров в целях планомерного перевода ряда отраслей на продукцию отечественного агропромышленного и индустриального комплексов, а также защита внутреннего производителя предполагают увеличение инвестиционной составляющей российской экономики. Для этого необходимо разрабатывать механизмы и инструменты, стимулирующие вложения, создание рабочих мест и прочие инструменты, способствующие поиску внутренних резервов для инвестиций, в том числе и в человеческий капитал.

Применение мер стимулирующего характера путем введения дифференцированных налоговых ставок по налогу на прибыль организаций. Предлагаем следующие меры:

- компаниям, вложившим в развитие от 20 млрд руб. на три года, понизить налог на прибыль организаций с 18 до 13,5% (в действующем законодательстве ставка может применяться без условий инвестирования) сроком на пять лет, за капитальные вложения в размере 500 млн руб. на три года будет полагаться такое же снижение ставки на пять лет;
- инвесторов, вложивших 500 млн руб. на три года в объект недвижимости, освободить от

ПОСТРОЕНИЕ ПРОГНОЗНЫХ ПАРАМЕТРОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕГИОНАЛЬНОГО АПК

Любовь Васильевна АГАРКОВА^{а*}, Татьяна Генриховна ГУРНОВИЧ^б, Оксана Сергеевна БЕРУЛАВА^с

^а доктор экономических наук, профессор кафедры финансов, кредита и страхового дела, Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, Российская Федерация
alv23@mail.ru

^б доктор экономических наук, профессор кафедры финансового менеджмента и банковского дела, Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, Российская Федерация
gurnovich@inbox.ru

^с ассистент кафедры информационных систем и технологий, Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, Российская Федерация
obegulava@yandex.ru

* Ответственный автор

История статьи:

Принята 15.09.2015
Одобрена 13.10.2015

УДК 336.717

JEL: C53, Q01

Аннотация

Предмет. Функционирование регионального агропромышленного комплекса в условиях экономической нестабильности выдвигает задачу обоснования комплексного адаптивного подхода к организации производственно-сбытовых процессов на основе использования инструментария планирования и прогнозирования. В ходе плано-прогнозных мероприятий прорабатываются различные варианты хозяйствования, соответствующие прогнозным сценариям развития. Поэтому актуальными научными задачами являются системное исследование проблем функционирования отрасли и построение сценарных плано-прогнозов ее устойчивого развития.

Цели. Обоснование прогнозных параметров деятельности предприятий регионального агропромышленного комплекса и выбор эффективных методов прогнозирования результатов сельскохозяйственного производства.

Методология. Методологической основой исследования послужили принципы системного и сценарного подходов к управлению результативностью аграрного производства, а также методы математико-статистического прогнозирования и экономико-математического моделирования.

Результаты. Обоснована необходимость применения экономико-математических методов, обеспечивающих достоверность моделирования поведения исследуемого объекта и прогнозирования параметров системы на основе изучения динамики производственно-экономических процессов и оценки тенденций их развития. Выполнен прогноз урожайности с применением пространственной и временной математических моделей, совместное использование которых позволяет оценить ее баланс на перспективу, получить экстраполированные значения и провести оптимизацию.

Выводы. Теоретическая значимость результатов исследования заключается в том, что предложенные подходы позволяют повысить точность прогнозов, снизить неопределенность и рискованность, а также определить на этой основе приоритетные направления стратегического развития отраслей агропромышленного комплекса. Практическое значение определяется тем, что выработанные рекомендации могут быть использованы при планировании, прогнозировании, организации и осуществлении аграрного производства, а также выработке поведения хозяйствующих субъектов, адекватного экономической ситуации.

Ключевые слова:

прогнозирование, планирование, управление, моделирование, устойчивое развитие

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2015

В условиях неустойчивости региональной экономической среды и рисков, характерных для агробизнеса, хозяйствующим субъектам необходимо осуществлять оперативную диагностику и мониторинг параметров деятельности, своевременную корректировку текущих планов, а также прогнозировать сценарии стратегического развития. Процесс управления параметрами производства на предприятии включает постановку цели и нахождение оптимальных способов ее достижения. При этом, несмотря на отрицательное влияние

неопределенности и случайных факторов, прогнозирование, планирование и моделирование считаются эффективными методами управления, на основе которых выполняется построение модели хода производственного процесса с учетом соблюдения критерия максимизации прибыли.

В настоящее время аппарат экономического прогнозирования является в достаточной степени развитым. Разработка региональной агроэкономической политики должна базироваться на множестве альтернативных сценариев развития,

в том числе предупреждающих о возможных опасностях и угрозах. При этом различные приемы прогнозирования несут свою функциональную нагрузку. В некоторых случаях эффективным является использование балансовых моделей, отражающих соответствие спроса и предложения, в других – определенную роль играет применение аппарата корреляционно-регрессионного анализа. Кроме того, при разработке прогнозов применяют и методы экспертных оценок, экстраполяции, статического и динамического моделирования [1–6].

В растениеводстве широкое применение нашли математико-статистические модели в виде уравнений регрессии, связывающие конечный результат с факторами производства, к которым относятся параметры ресурсного потенциала наряду с агроклиматическими и почвенными условиями [7–12].

К производственным функциям таких моделей предъявляется ряд требований:

- модель должна учитывать основные факторы, оказывающие влияние на урожай;
- она должна охватывать широкий диапазон их значений;
- аппроксимирующая функция должна максимально соответствовать реальным биологическим закономерностям.

О результативности и устойчивости деятельности предприятий регионального агропромышленного комплекса свидетельствуют величина и динамика валовых сборов и урожайности сельскохозяйственных культур. Под валовым сбором понимается объем продукции конкретного вида, полученный с общей площади посева культуры в отдельном хозяйстве или регионе в целом. Урожайность – это относительный показатель, представляющий собой выход продукции с единицы посевной площади определенной культуры и выражаемый, как правило, в центнерах с одного гектара. Урожайность характеризует продуктивность культуры в конкретных условиях возделывания и отражает воздействие природно-экономических условий сельскохозяйственного производства, а также качество организационно-хозяйственной деятельности.

Широкое применение прогнозных экономико-математических моделей в прикладных исследованиях обусловлено тем, что они позволяют на основе глубокого понимания

сущности производственно-экономических процессов и их аналитической оценки спрогнозировать поведение исследуемого объекта и предсказать состояние системы в будущем. Конструирование модели на базе предварительного изучения объекта и выделения его существенных характеристик, теоретическая и экспериментальная диагностика модели, сопоставление результатов с фактическими данными об объекте, корректировка и уточнение модельных параметров есть суть метода моделирования. Применительно к прогнозированию в экономике метод моделирования встречает определенные трудности, вызываемые сложной динамикой структурного построения экономической системы. Это побуждает пользователей к формированию адекватных процессу иерархической системы методов и моделей. Создаваемая совокупность призвана способствовать получению непротиворечивого прогноза поведения исследуемого экономического объекта, основывающегося на изучении сложившихся тенденций.

На основе регрессионных уравнений математико-статистических моделей связывают конечный результат с факторами производства в форме материально-технических и экономических ресурсов, агроклиматического и почвенного потенциала. Результирующие характеристики урожая сельскохозяйственных культур ставятся в зависимость от плодородия почвы, уровня внесения удобрений, степени орошения, приемов обработки почвы и методов ухода за посевами, климатических условий, характера распределения осадков по периодам вегетации [13].

Прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур осложняется влиянием на агрономические процессы биологических, экономических и прочих факторов, законы развития которых не детерминированы. Исследуемый процесс связан с сопряженными явлениями, сложными зависимостями, информация о закономерностях развития которых отсутствует, равно как и о собственно характере взаимодействий. Кроме того, выбор и применение недостаточно эффективных методов прогнозирования агроклиматических условий произрастания сельскохозяйственных культур могут негативно сказаться на достоверности выполняемых прогнозов.

При обосновании метода следует принимать во внимание тот факт, что срок прогноза зависит от отрасли его приложения [14]. При

прогнозировании урожайности оптимальными считаются следующие виды прогнозов по временному признаку:

- краткосрочные – до трех лет;
- среднесрочные – от четырех до семи лет;
- долгосрочные – свыше семи лет.

Соответствующего решения требует и ряд других аспектов:

- *во-первых*, способ отражения в модели неопределенности исходной информации. Действительно ли погодные условия, а следовательно, и урожайность сельскохозяйственных культур суть случайные величины;
- *во-вторых*, необходимость принятия некоторых базисных решений еще до реализации случайных событий;
- *в-третьих*, различное влияние неизвестных условий производства на его отдельные показатели.

Таким образом, долгосрочное прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур является задачей неординарной и потому решаемой при помощи методов корреляционно-регрессионного анализа, стохастического и имитационного моделирования [15]. Практическая реализация недетерминированных моделей связана с обработкой значительных массивов данных, что можно реализовать путем использования ЭВМ и соответствующего программного обеспечения.

На примере Ставропольского края спрогнозируем урожайность на основе применения пространственной и временной математических моделей. Пространственная имитационная модель построена на основе множественного корреляционного анализа взаимозависимости урожайности основных растениеводческих культур за последние 50 лет. Использование данной модели позволяет оценить баланс урожайности в динамике и на перспективу [16, 17]. Временная модель анализирует динамические ряды значений урожайности агрокультур с последующим выявлением тенденций их изменения для экстраполяции и выбором наиболее подходящего типа уравнения, описывающего тренд. На основе статистических методов определяются коэффициенты уравнения тренда и оценивается качество аппроксимации. Это позволяет получить экстраполированные значения

урожайности, при этом качество полученных значений должно контролироваться уравнением пространственной модели:

$$y_j = \sum_{i=1}^k a_i x_{ij} + b, \quad (1)$$

где y – величина рассматриваемого признака, которая зависит от других признаков x_i ;

a_i – искомые коэффициенты;

b – свободный член.

В качестве рассматриваемого признака была использована урожайность озимой пшеницы, занимающая в структуре посевных площадей Ставропольского края наибольший удельный вес. Независимыми признаками выбраны урожайность озимого ячменя x_1 , ярового ячменя x_2 , овса x_3 , проса x_4 , гречихи x_5 , риса x_6 , кукурузы x_7 , подсолнечника x_8 , сахарной свеклы x_9 , картофеля x_{10} , овощей x_{11} . Тогда система будет являться переопределенной, поскольку количество элементов в массивах урожайности больше количества определяемых коэффициентов. Приведение уравнения (1) к нормальному виду с использованием аппарата линейной алгебры связано с введением транспонированной матрицы X^T , для нахождения b в матрицу X добавлен столбец единиц. Матричная запись системы линейных алгебраических уравнения (1) будет иметь вид

$$X^T X a = X^T y. \quad (2)$$

Решение такой системы имеет вид

$$a = (X^T X)^{-1} X^T y. \quad (3)$$

В результате определения коэффициентов a_i получено следующее уравнение множественной корреляции:

$$y_1 = 0,533x_1 + 0,146x_2 - 0,098x_3 + 0,590x_4 + 0,986x_5 + 0,205x_6 - 0,134x_7 - 0,045x_8 - 0,001x_9 - 0,008x_{10} - 0,017x_{11} + 1,188. \quad (4)$$

Анализируя уравнение, можно сделать вывод, что совокупность случайных событий, которые на протяжении периода исследования оказывали существенное влияние на урожайность сельскохозяйственных культур, различным образом воздействует на каждую культуру в отдельности. Так, случайные факторы, благодаря которым происходит рост урожайности x_1 и x_2 , оказывают повышающее влияние и на урожайность озимой пшеницы. Однако если эти же факторы способствуют увеличению

урожайности x_3 , то это непременно приводит к уменьшению урожайности озимой пшеницы. Поэтому можно утверждать, что урожайность озимой пшеницы находится в некоторой балансовой зависимости друг от друга. Конкретный вид этой зависимости представлен уравнением системы (4).

Линейные модели, как правило, не в должной мере отражают реальную ситуацию в сельском хозяйстве регионального агропромышленного комплекса [18, 19]. Поэтому нами применен математический аппарат, позволяющий ввести в линейную модель (4) коэффициенты при квадратах урожайности. Модель из линейной преобразована в квадратичную, но с точки зрения отыскания неизвестных коэффициентов она по-прежнему линейна. Суть изменений состоит в расширении матрицы X за счет добавления квадратов урожайности. Это увеличивает количество искомых коэффициентов a_i , но решение вновь полученной системы линейных алгебраических уравнений по-прежнему базируется на использовании (3). В результате получено криволинейное уравнение множественной корреляции, в котором фигурируют квадратичные показатели урожайности:

$$y_1 = 0,43x_1 + 0,38x_2 - 0,25x_3 + 0,43x_4 + 0,29x_5 - 0,14x_6 + 0,35x_7 - 0,29x_8 - 0,007x_9 + 0,03x_{10} - 0,01x_{11} + 0,02x_1^2 - 0,01x_2^2 - 0,01x_3^2 + 0,006x_4^2 - 0,02x_5^2 - 0,05x_6^2 + 0,008x_7^2 - 0,009x_8^2 + 0,02x_9^2 + 0,00001x_{10}^2 - 0,0002x_{11}^2 + 1,24. \quad (5)$$

Такой прием существенно повышает качество аппроксимации значений урожайности по квадратичной модели, о чем свидетельствует уменьшение суммы квадратов остатков с $7,4 \times 10^4$ в линейной модели до $3,7 \times 10^3$ в квадратичной.

Отклонения линейной модели от фактических значений по сравнению с нелинейной существенные, но минимизация суммы отклонений фактических значений от модельных не является критерием полной применимости той или иной модели регрессионного анализа. Важным моментом обработки эмпирических данных является проверка соответствия распределения остатков закону нормального распределения. Если эта гипотеза неприменима, то следует определить, какому закону распределения подчиняются опытные данные, и если это возможно, использовать другое модельное представление.

Существует как минимум пять методик проверки нормальности распределения:

- по среднему абсолютному отклонению;

- размаху варьирования;
- показателю асимметрии и эксцесса;
- χ^2 -критерию;
- критерию Колмогорова – Смирнова [12, 20].

Для анализа экспериментальных данных нами выбраны три последних критерия, поскольку они наиболее точны в определении распределения экспериментальных данных. Для квадратичной модели гипотеза о нормальности распределения остатков была подтверждена на жестком 10%-ном уровне по критерию Колмогорова – Смирнова. Гистограммы анализируемых частот остатков представлены на рис. 1 и 2.

Может показаться, что увеличение уровня нелинейности с применением кубических и выше параметров при моделировании приведет к бесконечному росту количества моделей, адекватно описывающих фактические данные. Переход от квадратичной модели к кубической на этапе определения искомых коэффициентов связан с проблемой обращения матрицы $X^T X$, поскольку добавление данных с кубическими показателями урожайности значительно увеличивает количество обусловленности системы (2). В этом случае задача решения системы линейных алгебраических уравнений с вырожденной матрицей $X^T X$ становится некорректной. Обсуждение решения таких задач выходит за рамки данной статьи.

Временная модель. В изучении динамики урожайности и валовых сборов значимое место занимает вопрос о закономерностях ее движения на протяжении длительного периода времени. Познание этих закономерностей осложняется тем, что урожайность формируется под влиянием множества факторов разнонаправленного действия. По характеру непосредственного их воздействия на урожайность эти факторы могут быть разделены на две большие группы:

- к первой группе относятся агротехнические факторы, целиком зависящие от человека и действующие в направлении повышения урожайности;
- ко второй группе относятся метеорологические факторы, не зависящие от человека, действующие на урожайность отдельных лет хаотично.

Ежегодные колебания урожаев, вызываемые метеорологическими условиями, особенно в районах с недостаточным увлажнением,

значительные, следовательно, случайная составляющая оказывает существенное влияние на формирование общего уровня урожайности.

В длительной динамике урожайности проявляются закономерности ее движения, обусловленные ростом культуры земледелия. Это также дает представление о характере колеблемости урожайности, которая вызывается в основном метеорологическими условиями, но в определенной мере регулируется агротехническими мероприятиями.

Необходимо отметить, что в связи с существованием довольно широкого спектра циклических процессов в экономике формальные проявления стадий деловой активности не всегда могут быть адекватно идентифицированы с определенным циклом, так как циклические колебания [13, 20] могут дифференцироваться по временному признаку как долгосрочные, среднесрочные и краткосрочные.

Анализ динамики урожайности может проводиться различными методами. Нами использован метод выравнивания рядов (метод построения тренда). Выравнивание осуществлено по прямой, параболе, с использованием линейных комбинаций ортогональных полиномов и тригонометрических функций. Аппроксимация выполнена методом наименьших квадратов, разработанным исходя из условия, что сумма квадратов отклонений фактических значений y от вычисленных значений y_i теоретического ряда является минимальной:

$$\sum (y - y_i)^2 = \min. \quad (6)$$

Качество аппроксимации оценено с использованием коэффициента детерминации R^2 :

$$R^2 = 1 - \frac{\sigma_{y_i}^2}{\sigma_y^2}, \quad (7)$$

где $\sigma_{y_i}^2$ и σ_y^2 – общая и остаточная дисперсии соответственно.

Результаты вычисления R^2 для трендовых моделей с различной степенью аппроксимирующего полинома представлены в табл. 1. Использование при аппроксимации уровня урожайности полинома более высокой степени приводит к увеличению коэффициента детерминации для каждой культуры. Иными словами, чем выше степень аппроксимирующего полинома, тем ближе

теоретическая кривая приближается к фактическим данным.

Привлечение в трендовые модели полиномов высоких степеней в целях долгосрочного прогнозирования связано с резкими отклонениями экстраполирующей кривой от среднего уровня. Аппроксимация и экстраполяция фактических значений урожайности озимой пшеницы представлены на рис. 3. Применение в регрессии полиномов высоких степеней (4-й, 5-й и т.д.) показало их непригодность для решения задач долгосрочного прогнозирования, тогда как экстраполирование урожайности полиномами 1, 2 и 3-й степеней было меньше подвержено изменениям, следовательно, наиболее применимо в задаче прогнозирования. Такая ситуация характерна практически для всех исследуемых видов культур.

Пространственно-временная модель. Ранее уже указывалось, что контроль качества применения конкретной трендовой модели может осуществляться подстановкой сглаженных значений урожайности в пространственную модель. На практике нами рассчитаны тренды для 12 культур в качестве входных данных уравнения (5), предварительно записанного как

$$\sum_{i=0}^{11} a_i x_{i,j} + \sum_{i=12}^{23} a_i x_{i-12,j}^2 + b_j - y_j = \varepsilon_j, \quad (8)$$

где ε_j – разность между ежегодными значениями урожайности, рассчитанными по пространственной и временной моделям.

Наиболее удачной при прогнозировании будет та модель, в которой ε имеет минимальное значение на аппроксимируемом и экстраполируемом участках.

Результаты вычисления ε представлены на рис. 4–6, анализ которых показывает, что наименьшие расхождения между выходными данными моделей наблюдаются у линейных трендов. Причем чем выше степень полинома, тем меньше расхождений на среднем участке аппроксимации, но больше уровень погрешности при прогнозировании.

Таким образом, совместное использование пространственной и временной моделей для аппроксимации урожайности сельскохозяйственных культур предприятий регионального агропромышленного комплекса позволяет с приемлемым качеством решать задачи прогнозирования результатов деятельности предприятий отрасли растениеводства.