

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 338.436

О. И. Антамошкина

ФГБОУ ВО «Красноярский Государственный аграрный университет», Красноярск,
e-mail: antamoshkina@yandex.ru

О. В. Зинина

ФГБОУ ВО «Красноярский Государственный аграрный университет», Красноярск,
e-mail: zinnia.olya@bk.ru

**МЕТОДИКА ОПТИМИЗАЦИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЗМЕРА
РЕГИОНАЛЬНОГО РЕЗЕРВНОГО ЗЕРНОВОГО ФОНДА**

Ключевые слова: оптимизация, зерно, резервный фонд, методика, сельские товаропроизводители, спрос, продовольствие, экономико-математическая модель.

В статье представлен обзор развития зернового рынка Красноярского края, возможности реализации регионального резервного фонда зерна с расчетом закупочных цен. Предложен метод оптимизации цен с учетом производственных возможностей сельских товаропроизводителей, наиболее вероятных колебаний объемов производства зерна, потребности региона в продовольственном и фуражном зерне, размера компенсации затрат на его производство и реализацию из областного бюджета, платежеспособного спроса населения. Более обоснованным для решения этих вопросов в статье предлагается использование методов экономико-математического моделирования с использованием блочной экономико-математической модели, состоящей из шести основных блоков.

О. И. Antamoshkina

Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, e-mail: antamoshkina@yandex.ru

О. V. Zinina

Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, e-mail: zinnia.olya@bk.ru

**OPTIMIZATION METHOD FOR DETERMINATION OF THE SIZE
OF REGIONAL RESERVE GRAIN FUND**

Keywords: optimization, grain, reserve fund, methodology, rural producers, demand, food, economic and mathematical model.

The article presents an overview of the development of the grain market of the Krasnoyarsk territory, the possibility of implementing a regional reserve Fund of grain with the calculation of purchase prices. The method of price optimization taking into account the production capacity of rural producers, the most likely fluctuations in grain production, the need of the region for food and feed grain, the amount of compensation of the costs of its production and sales from the regional budget, the effective demand of the population. More reasonable to address these issues the article proposes using the methods of economic-mathematical modeling with the use of block economic-mathematical model, which consists of six major blocks.

Введение

В сложившихся условиях профицита зерна 2016-2018 гг. роль главного инструмента регулирования зернового рынка Красноярского края может реализовать региональный резервный фонд, формируемый путем закупок зерна, осуществляемых на конкурсной основе. При их проведении самым сложным, но наиболее важным оста-

ется расчет закупочных цен. С одной стороны, они должны обеспечивать сельским товаропроизводителям ведение простого или расширенного воспроизводства в отрасли, а с другой, позволять населению региона приобретать в необходимом количестве и ассортименте хлебобудущие и другое продовольствие, произведенное с использованием зерна.

Цель

Целью исследования является разработка метода оптимизации цен с учетом производственных возможностей сельских товаропроизводителей, наиболее вероятных колебаний объемов производства зерна, потребности региона в продовольственном и фуражном зерне, размера компенсации затрат на его производство и реализацию из областного бюджета, платежеспособного спроса населения.

Материал и методы исследования

Чтобы достичь оптимального уровня цен, необходимо в первую очередь учесть производственные возможности сельских товаропроизводителей, наиболее вероятные колебания производства зерна, потребность региона в продовольственном и фуражном зерне, размер компенсации части затрат по его производству и сбыту из регионального бюджета, платежеспособный спрос населения [5].

Более обоснованно решить эти вопросы можно с помощью методов экономико-математического моделирования с применением блочной экономико-математической модели, включающей шесть основных блоков.

Результаты исследования и их обсуждение

Рассмотрим схему, отражающую суть предлагаемой методики, с выделением главных блоков расчета показателей и подблоков, которые выполняют уточняющую функцию по отношению к основным блокам.

I блок состоит из двух подблоков, связанных с расчетом основных параметров для *II блока* модели по оптимизации закупок зерна в региональный продовольственный фонд.

Первый подблок включает в себя прогнозирование урожайности зерновых культур с учетом влияния на нее факторов производства. Состояние регионального рынка зерна во многом зависит от изменения предложения данной продукции, которое в значительной мере определяется объемом производства и прежде всего уровнем урожайности зерновых культур. Именно поэтому требуется разработка

ее прогноза с достаточно высокой степенью обоснованности. Инструментом для достижения поставленной цели могут служить корреляционно-регрессионные зависимости [3].

Для определения наиболее значимых факторов, влияющих на изменение урожайности зерновых культур, проводят дисперсионный анализ ее зависимости от времени и изменения факторов, характеризующих уровень интенсивности ведения зернового хозяйства.

Наиболее значимым фактором является время, поэтому выравнивание динамического ряда урожайности зерновых культур следует проводить в зависимости от изменения времени.

Поскольку прогноз разрабатывается на основе изменения только временного фактора, для его реальности необходимо, чтобы значение других факторов, характеризующих уровень развития зерновой отрасли, оставались, хотя бы, на современном уровне.

Второй подблок. Для определения степени влияния изменения потребления основных продуктов питания на потребление хлебопродуктов должна быть построена функция зависимости множества переменных в виде линейного уравнения множественной регрессии:

$$\bar{y} = a_0 + \sum a_i x_i,$$

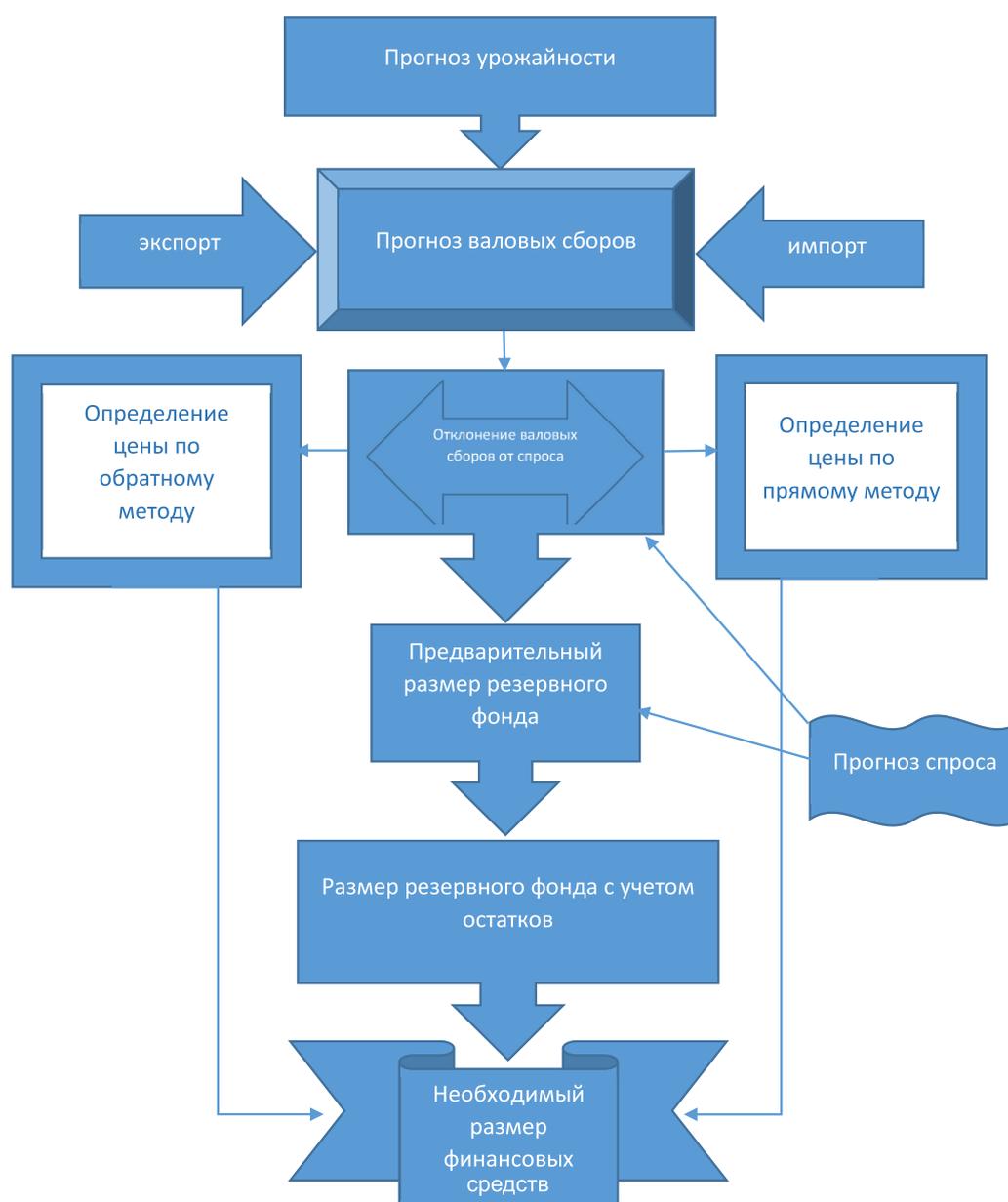
где \bar{y} – потребление хлебопродуктов;
 a_i – коэффициенты управления регрессии;
 x_i – потребление i -го продукта;
 n – количество основных продуктов питания.

Используя данные t наблюдений и метод наименьших квадратов, следует определять значения коэффициентов, а с таким расчетом, чтобы сумма квадратов отклонений, вычисленных по этому уравнению, от фактического потребления хлебопродуктов была минимальной. При этом вычисленные значения коэффициентов регрессии a , показывают величину к направлению изменения потребления хлебопродуктов от увеличения потребления i -го продукта питания на одну единицу [1]. Анализ потребления основных продуктов питания с помощью методов математической статистики позволит получить уравнение множественной регрессии потребления

на душу населен хлебопродуктов в год в зависимости от потребления других основных видов продовольствия: потребление картофеля, овощей и бахчевых, мяса и мясопродуктов, молока и молокопродуктов, яиц, сахара, масла растительного и жиров, плодов и ягод, рыбы и рыбопродуктов.

II блок – оценка величины отклонения показателя валового сбора зерна от показателя прогнозируемой величины спроса на него. В данном случае применяется метод вычитания. В рамках

второго блока определяется отклонение, которое может иметь как положительное, так и отрицательное значение. Положительное в том случае, когда показатель валового сбора будет больше, чем показатель спроса, и отрицательное, когда потенциальный спрос превысит потенциальное предложение. В зависимости от того, какое значение примет указанный показатель, в дальнейшем будет определяться выбор метода расчета цены на зерно, закупаемое в резервный фонд [4].



Алгоритм определения оптимального размера регионального резервного фонда зерна

III блок – расчет цен на зерно, закупаемое в резервный фонд и цен реализации продуктов его переработки. Для расчета цен используется прямая и реверсивная модели. На данном этапе используются результаты расчетов, произведенных во втором блоке модели оптимизации закупок зерна в резервный фонд. Если потенциальное предложение превысит потенциальный спрос и величина отклонения будет иметь положительное значение, то в данном случае можно говорить о том, что цены на зерно вероятнее всего будут снижаться, а значит, в первую очередь, необходимо защищать интересы производителей. Сделать это возможно путем использования прямой модели определения закупочных цен на зерно, закупаемое в резервный фонд. Если величина отклонения будет отрицательной, то возникает необходимость защиты интересов потребителей хлеба, цены на который желательнее сдерживать, чтобы ситуация на рынке хлебопродуктов была благоприятной. В данном случае целесообразно использование реверсивной модели для расчета закупочных цен на зерно.

Прямая модель определения цен построена на расчетах по затратам технологического процесса, а исходный пункт расчетов – себестоимость 1 тонны зерна базисных кондиций [2]. Цена на конечную продукцию, например, на хлеб, определяется прямым путем, начиная со стадии производства зерна и заканчивая последовательным приращением добавленной стоимости вплоть до стадии их реализации. При заданной себестоимости зерна эта модель позволяет рассчитать цены на муку и хлеб и тем самым определить стоимостные пропорции каждого производителя в потребительской цене. Определение цен на хлеб включает следующие этапы: определение расчетной цены на зерно, расчет стоимости 1 т помольной партии, стоимости 1 т муки, расчет отпускных и розничных цен на муку, розничных цен на хлеб.

Вторая модель решается по обратной (реверсивной) схеме, где исходным пунктом расчета служит фактически сложившаяся (или прогнозируемая) цена на хлеб, конечным – ориентировочная цена на зерно. Она рассчитывается путем последовательного вычитания стоимости сырья и затрат согласно техно-

логическим стадиям переработки продукции [1].

Организации, осуществляющие и контролируемые закупки зерна в резервный фонд, могут заблаговременно разрабатывать различные программы своих действий и применять их в зависимости от сложившейся экономической ситуации. Например, подставляя в экономико-математическую модель вычисленные с помощью корреляционных зависимостей прогнозные значения урожайности зерновых культур, можно еще до начала весенне-полевых работ более достоверно рассчитать закупочные цены на зерно. Это, в свою очередь, позволит производителям товарного зерна заранее оценить степень выгодности его реализации в региональный резервный фонд.

IV блок. Резервный фонд способствует оздоровлению ситуации на зерновом региональном рынке, помогает избежать реальной угрозы его дефицитности. Кроме того, он упрощает решение задачи само-обеспечения края зерном, позволяет эффективнее использовать зерновые ресурсы, дает возможность обеспечить воспроизводственный процесс в зерновом хозяйстве и связанных с ним отраслях животноводства и зерноперерабатывающей промышленности. Для преодоления дисбаланса между производством и потреблением зерна в неурожайные годы прежде всего необходимо обеспечить стабилизацию его потребления как за счет улучшения использования зерна, так и за счет рационального формирования и расходования зерновых ресурсов, включая и резервный фонд. Для сохранения и даже превышения достигнутого уровня потребления зерна в неурожайные годы требуется осуществлять его закупки в урожайные годы. Именно за счет этих закупок в основном и формируется резервный фонд. Для поддержания относительно стабильного состояния регионального зернового рынка краевым органам следует в урожайные годы пополнять резерв, скупая зерно, предотвращая тем самым резкое падение цен на него, а в годы, когда зерновой рынок не насыщен зерном и цены на него растут, резервные запасы необходимо поставлять на рынок. Для условий Красноярского края величину резервного фонда зерна целесообразно устанавливать с учетом возможностей

развитая зернового хозяйства, создания необходимых условий для нормального его ведения, обеспечения стабильного удовлетворения внутри краевых потребностей в зерне и продуктах его переработки прежде всего в годы аномально неблагоприятных погодных условий.

В принципе, фонд должен соответствовать объему максимальных годовых колебаний валового сбора зерновых культур. Необходимо также учитывать вероятностные закономерности в колебаниях урожайности зерновых культур. Поэтому для более точного установления размера резервного фонда с априорно заданной вероятностью целесообразно использовать функцию Лапласа вида.

$$\Phi(X) = \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-2dx} dx.$$

Если урожайность зерновых имеет нормальное распределение, то вероятность отклонения случайно выпавшей величины x от тренда урожайности зерновых культур в пределах заданного интервала δ можно рассчитывать по формуле:

$$P(|x - a| < \delta) = 2\Phi\left[\frac{\delta}{\sigma}\right],$$

где P – вероятность (уровень надежности), %;

a – средняя величина урожайности зерновых культур по тренду в любом году, ц/га;

x – случайная величина урожайности зерновых культур, ц/га;

δ – гарантированный резерв зерна с заданным уровнем надежности в расчете на 1 га посева зерновых, ц;

σ – среднее квадратическое отклонение урожайности от средней, ц/га;

Φ – функция Лапласа.

$$\chi^2 = \sum \left(\frac{f - fm}{fm} \right)^2,$$

где f и f_m соответственно эмпирические и теоретические частоты.

Для оценки близости эмпирического распределения урожайности зерновых культур к нормальному необходимо использовать один из критериев согласия (критерий Пирсона): (критического),

то расхождения считаются случайными, а эмпирическое распределение является нормальным.

Значение критерия Пирсона $\chi^2_{05} = 2$ при $K = 4$ степеням свободы, свидетельствуют о том, что урожайность зерновых культур подчиняется нормальному, или Гаусову, распределению. Поэтому для вычисления рационального размера резервного фонда зерна с заданной вероятностью вполне может быть применена функция Лапласа.

Аналогично определяется необходимый резерв зерна в расчете на 1 га посева зерновых культур для различных уровней надежности.

Аналогично рассчитывают необходимый размер резервного фонда для основных видов зерна с учетом прогнозирования урожайности зерновых культур с различным уровнем надежности. Создание такого резерва даст возможность нейтрализовать экономические последствия колебания производства зерна под влиянием метеорологических и других условий.

Необходимо уточнить, что на данном этапе определение размеров резервного фонда носит предварительный характер. Для того, чтобы точнее определить его величину, необходимо учесть переходящие остатки зерна, если они существуют.

В рамках *V-го* блока производится исключение из *предварительного* размера резервного фонда указанных остатков и определяется его *окончательный* размер.

VI блок. Здесь производится операция с ранее рассчитанными показателями *II-го* (прогнозируемая цена закупок на зерно) и *V-го* (окончательный размер резервного фонда с учетом переходящих остатков) блоков. Расчеты на последнем этапе модели по оптимизации закупок зерна в резервный фонд заключаются в определении необходимых финансовых средств для его создания.

Недостаток рассмотренной методики заключается в том, что она не учитывает объем потребления зерна в регионе. Чтобы его устранить, предлагается вычислять среднее квадратическое отклонение валового сбора зерна не от среднего его уровня, а от среднего его потребления. В этом случае резервный фонд будет гарантировать зерновую независимость региона, обеспечивая стабильный внутри краевой спрос на зерно и продукты его

переработки. Размер регионального резервного фонда зерна, будет рассчитан, по двум методикам.

Выводы

В условиях существующей несбалансированности зернового рынка создание

резервного фонда за счет постепенного накопления зерна в урожайные годы позволит не только повысить устойчивость зернового хозяйства в регионе, стабилизировать потребность в зерне на необходимом уровне, но и в определенной мере упорядочить систему закупочных цен.

Библиографический список

1. Altukhov A., (2000) Funktsionirovanie zernjvjjgj rynka strany [Functioning of the country's grain market]. *Economika selskogo khoziaistva Rossii* № 10. 39 p.
2. Антамошкина О.И., Каменская Н.В. Особенности банкротства сельскохозяйственных предприятий // Проблемы современной аграрной науки материалы международной заочной научной конференции. 2017. С. 115-117.
3. Елкина В.Н. Организационно-экономические основы развития инфраструктуры регионального рынка зерна. М.: Космо, 2011.
4. Кузнецова Л.М., Черкасова Г.П. Количественно-качественный учет зерна и зернопродуктов. М.: ДеЛи, 2011.
5. Кузнецова Ж.С. Финансово-правовые основы управления средствами Резервного фонда РФ // Вестник РГЭУ. 2010.