

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЙ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ**Газетдинов М.Х., Семичева О.С., Гильфанов Р.М., Газетдинов Ш.М.**

Реферат. В рыночных условиях развития предприятий малого и среднего предпринимательства выбор стратегического направления связан прежде всего со стремлением уменьшить производственные риски на предприятии. При организации производственной деятельности предприятие малого и среднего предпринимательства отдаю предпочтение тем отраслям сельского хозяйства, которые не требуют больших капиталовложений, обеспечивают высокую экономическую эффективность, и продукция которых пользуется спросом на рынке. В статье рассматривается применение экономико-математических методов для выбора рациональной организационно-производственной структуры предприятия малого и среднего предпринимательства с учетом производственного потенциала и эффективности производства. Экономическую постановку задачи обоснования рациональной организационно-производственной структуры предприятия в условиях рыночной экономики следует формулировать в соответствии с повышением уровня продовольственного обеспечения населения и ориентируясь на получение прибыли в результате хозяйственной деятельности. Критериями оптимизации таких задач следует выбирать: максимум прибыли или минимум пашни для обеспечения кормами отраслей животноводства. Задача решается на ближайшую перспективу на основе планово-нормативной и отчетной информации конкретного предприятия. Нами осуществлена разработка экономико-математической модели оптимизации производственных параметров предприятия ООО «Сурнай» Балтасинского района, которое является типичным для малого и среднего предпринимательства по составу отраслей и размерам сельхозугодий в Республике Татарстан. Экономико-математическая модель поставленной задачи представляет логическую систему основных отраслевых и межотраслевых связей в производственном процессе. В результате экономико-математического моделирования получено решение, которое отражает оптимальное содержание отраслей конкретного аграрного предприятия и способствует, на наш взгляд, эффективному использованию производственных ресурсов (земельных, трудовых и пр.), позволяет производить максимальный объем продукции.

Ключевые слова: экономико-математический метод, организационно-производственная структура, сельскохозяйственные предприятия, предпринимательство, аграрный сектор.

Введение. В аграрном секторе экономики деятельность предприятий малого и среднего предпринимательства предполагает развитие тех отраслей сельского хозяйства, которые не требуют больших капиталовложений, обеспечивают высокую экономическую эффективность, и продукция которых пользуется спросом на рынке. Выбор стратегического направления развития хозяйственной деятельности связан со стремлением уменьшить производственный риск [1]. При организации производственной деятельности, исходя из своих параметров, многие предприятия малого и среднего предпринимательства отдают предпочтение одной из двух основных отраслей сельского хозяйства – растениеводству или животноводству. Если и развивают обе отрасли, то часто наблюдается грубое нарушение пропорций между размерами этих тесно взаимосвязанных отраслей [2]. Известно, что, с одной стороны, структура и размеры отраслей растениеводства определяются оптимальными рационами кормления животных. С другой стороны, эти параметры растениеводства находятся во взаимосвязи с уровнем урожайности сельскохозяйственных культур, которые, в свою очередь, зависят, в том числе и от количества внесен-

ных органических удобрений, то есть зависят от параметров отраслей животноводства. Большая роль принадлежит здесь также факторам, связанным с производственной деятельностью работников, их мотивацией и стимулированием. В этих условиях возникает объективная необходимость определения рациональной организационно-производственной структуры предприятий малого и среднего предпринимательства с учетом производственного потенциала и эффективности производства [3]. Кроме того, на эффективность производства напрямую влияют наличие спроса на произведенную продукцию на рынке и увеличение объема производства продукции при одновременном снижении затрат: трудовых, материально-денежных, транзакционных [4].

Применение экономико-математических методов дает возможность всесторонне учитывать взаимосвязи и зависимости между отраслями, достигать рациональной специализации и устанавливать оптимальное сочетание отраслей в конкретном субъекте малого и среднего предпринимательства [5].

Условия, материалы и методы исследований. Экономическую постановку задачи

обоснования рациональной организационно-производственной структуры предприятия в условиях рыночной экономики следует формулировать в соответствии с повышением уровня продовольственного обеспечения населения и ориентируясь на получение прибыли в результате хозяйственной деятельности. Критериями оптимизации таких задач следует выбирать: максимум прибыли или минимум пашни для обеспечения кормами отраслей животноводства. Задача решается на ближайшую перспективу на основе планово-нормативной и отчетной информации конкретного предприятия [6].

Объективное обоснование размеров отраслей и видов деятельности осуществляется на основе компьютерного решения экономико-математической задачи, в которой гарантированные объемы сельскохозяйственной продукции и использование ресурсов предприятия представлены как единая система производства и реализации товарной продукции [7]. Таким образом, экономико-математическая модель поставленной задачи представляет логическую систему основных отраслевых и межотраслевых связей в производственном процессе. Задача состоит в определении такой организационно-экономической структуры предприятия, при которой достигается максимум прибыли от реализации товарной продукции растениеводства и животноводства [8].

Для записи модели приняты следующие обозначения:

x_j – j -я переменная, означающая вид деятельности или отрасль хозяйства; x_i – i -я переменная, означающая расчетные значения суммарных показателей (неизвестные объемы минеральных и органических удобрений, трудовых ресурсов, материально-денежных средств и т.д.); c_j – прибыль с единицы измерения j -й переменной; a_{ij} – коэффициент затрат i – го вида ресурсов в расчете на единицу j – й переменной величины; v_{ij} – коэффициент выхода i – го вида ресурсов или продукции в расчете на единицу j – й переменной величины; R_i – объемы ресурсов i – го вида, имеющих в предприятии; d_{ij} – выход i – ой товарной продукции с единицы измерения j – й отрасли; D_i – гарантированный объем продукции i – го вида.

M – множества отраслей в хозяйстве: M_1 – товарные отрасли растениеводства; M_2 – фуражные отрасли растениеводства; M_3 – отрасли животноводства.

I – множества групп ограничений: I_1 – по использованию производственных ресурсов в хозяйстве; I_2 – по производству и использованию кормов и питательных веществ корма; I_3 – по производству, использованию и расчету потребности в органических и минеральных

удобрениях; I_4 – по производству гарантированного объема продукции; I_5 – по расчету суммарных показателей производства (валовой и товарной продукции, прибыли и др.) [9].

Тогда математически задача формуруется следующим образом.

Найти значения x_j , при которых целевая функция принимает максимальное значение:

$$F(x) = \sum_{j \in M} c_j x_j \rightarrow \max$$

при следующих условиях:

- ограничения по использованию имеющихся ресурсов в предприятии

$$\sum_{j \in M} a_{ij} x_j \leq R_i, \quad (i \in I_1)$$

- ограничения по обеспечению животноводства кормами и питательными веществами кормов

$$\sum_{j \in M_3} a_{ij} x_j \leq \sum_{j \in M_2} v_{ij} x_j, \quad (i \in I_2)$$

- ограничения по соотношению посевных площадей в севообороте

$$S_n \leq \sum_{j \in M_1 \cup M_2} x_j \leq S_v$$

где S_n , S_v – нижний и верхний пределы насыщения севооборота j – й сельскохозяйственной культурой;

- ограничения по расчету потребности производства минеральных и использованию органических удобрений

$$\sum_{j \in M_1 \cup M_2} a_{ij} x_j \leq \sum_{j \in M_3} v_{ij} x_j + x_i, \quad (i \in I_3)$$

- ограничения по производству гарантированного объема товарной продукции

$$\sum_{j \in M_1 \cup M_3} d_{ij} x_j \geq D_i, \quad (i \in I_4)$$

- ограничения по расчетным показателям производства

$$\sum_{j \in M} v_{ij} x_j = x_i, \quad (i \in I_5)$$

Для достижения оптимальных размеров посевных площадей и других отраслей по конкретному предприятию в модель могут быть введены дополнительные ограничения [10].

С учетом всего выше изложенного, нами осуществлена разработка экономико-математической модели оптимизации производственных параметров предприятия ООО «Сурнай» Балтасинского района, которое является типичным для малого и среднего предпринимательства по составу отраслей и размерам сельхозугодий в Республике Татарстан.

Анализ и обсуждение результатов исследований. В 2016 году животноводство пред-

приятия было представлено 530 головами дойных коров и 1575 головами молодняка КРС. Для производства продукции растениеводства и обеспечения животноводства кормами имеется пашни - 4080 га, естественных сенокосов - 130 га и естественных пастбищ - 367 га.

В результате экономико-математического моделирования получено решение, которое отражает оптимальное содержание отраслей конкретного аграрного предприятия и способствует, на наш взгляд, эффективному использованию производственных ресурсов (земельных, трудовых и пр.), позволяет производить максимальный объем продукции.

Анализ результатов решения показывает, что площадь сельскохозяйственных угодий и их структура соответствуют текущим значениям. При этом общая площадь посевов сократилась до 95% от фактической, а площадь чистого пара, соответственно, несколько увеличилась. Следовательно, в исследуемом хозяйстве за счет имеющегося ресурсного потенциала можно обеспечить обработку земли с соблюдением всех агротехнических требований.

Анализ показывает, что в проектном варианте площадь зерновых и зернобобовых увеличивается на 364 га или на 21,8 %. При этом наблюдается увеличение площади озимых культур на 60 га. Существенно расширяется посевная площадь яровых зерновых культур, в частности, площадь яровой пшеницы расширяется на 530 га (13 %). При этом площадь зернобобовых уменьшилась на 240 га, площади рапса и картофеля остались на фактическом уровне.

Посевная площадь кормовых культур по оптимальному варианту уменьшилась на 310 га (19 %), а удельный вес их в структуре пашни уменьшился с 48 % до 40 %. Таким образом, за счет оптимизации структуры кормления животных предприятие может сократить

площади под кормовыми культурами и отвести их под возделывание товарных культур, что позволит повысить рентабельность производства ООО «Сурнай» в целом.

Выводы. Таким образом, за счет изменения структуры посевных площадей культур возможна переориентация производства на расширение наиболее рентабельных отраслей. В структуре валовой продукции увеличился удельный вес зерна и уменьшился удельный вес кормовых культур, в целом увеличилась доля растениеводства в общем объеме валовой продукции, доля животноводства уменьшилась почти на 5 %.

В соответствии с оптимальным вариантом предприятие должно уделять больше внимания развитию молочного скотоводства (увеличивается удельный вес коров в общем поголовье крупного рогатого скота), так как производство молока в ООО «Сурнай» рентабельно и приносит прибыль. В проектном варианте валовая продукция животноводства в расчете на 1 га увеличивается на 4,5 тыс. рублей.

За счет оптимизации производственной структуры ООО «Сурнай» Балтасинского района в проектном решении возросла экономическая эффективность производства, в частности, увеличились показатели прибыли и стоимости товарной продукции в расчете на единицу затрат труда, а также в расчете на единицу производственных ресурсов.

Таким образом, анализ полученного решения показывает, что предлагаемая проектная производственная структура ООО «Сурнай» Балтасинского района позволяет повысить эффективность производства за счет лучшего использования производственных ресурсов и получить дополнительно прибыли в объеме 5800 тыс. рублей.

Литература

1. Семичева О.С. Развитие малого и среднего предпринимательства как фактор эффективности экономики аграрного сектора Республики Татарстан / О.С. Семичева, Р.М. Гильфанов, Ш.М. Газетдинов // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы труды международной научно-практической конференции. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2015. - 248 с.
2. Амирова Э.Ф. Оптимизация экономических показателей предприятий зернопродуктового подкомплекса / Э.Ф. Амирова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2008. - Т. 3. – № 3 (9). - С. 11-14.
3. Ron P. Wacks Microbusinesses are from Venus; Big Business is from Pluto [Электронный ресурс]. Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. — URL: <http://www.invention-afia.ch/office/August/wacks.pdf> (дата обращения: 25.04.2017).
4. Andrews D. and C. Criscuolo (2013), «Knowledge-based capital, innovation and resource allocation», Economics Department Working Papers No. 1046, OECD, Paris.
5. Файзрахманов Д.И. Проблемы развития малого и среднего предпринимательства в аграрном секторе экономики / Д.И. Файзрахманов, Ш.М. Газетдинов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2014. - Т. 9. – № 1 (31). - С. 38-42.
6. Michael Parizek. Control, soft information, and the politics of international organizations staffing // The Review of International Organizations, 2016.
7. Газетдинов М.Х. Прогнозирование развития средств вычислительной техники и информационных технологий / М.Х. Газетдинов, О.С. Семичева, Ш.М. Газетдинов // Современные тенденции развития науки и технологий. - 2016. - № 12-10. - С. 16-19.

8. Семичева О.С. Проблема рациональной организационно-производственной структуры аграрных интегрированных формирований / О.С. Семичева, Ш.М. Газетдинов // Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков / Материалы научно-практической конференции. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, – 2016. – 608 с.

9. Газетдинов Ш.М. Эконометрическое моделирование процесса развития малого и среднего предпринимательства в аграрном секторе экономики / Ш.М. Газетдинов // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3; [Электронный ресурс]. - URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=13245> (дата обращения: 14.04.2017).

10. Газетдинов М.Х. Прогнозирование и планирование развития сельскохозяйственного производства в условиях изменяющейся окружающей среды / М.Х. Газетдинов. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2003. – 160 с.

Сведения об авторах:

Газетдинов Миршарип Хасанович – доктор экономических наук, профессор, e-mail: mirsharip@yandex.ru

Семичева Ольга Сергеевна – кандидат экономических наук, доцент, e-mail: ms.o.semicheva@mail.ru

Гильфанов Рашид Махмутович – кандидат технических наук, доцент, e-mail: gilfanov.rash@yandex.ru

Газетдинов Шамиль Миршарипович – кандидат экономических наук, доцент, e-mail: sham_gaz@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет», г. Казань, Россия.

MODELING OF THE PRODUCTION STRUCTURE OF SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES IN THE AGRARIAN SECTOR OF ECONOMICS

Gazetdinov M.Kh., Semicheva O.S., Gilfanov R.M., GazetdinovSh.M.

Abstract. In the market conditions of small and medium-sized enterprises development, the choice of a strategic direction is primarily connected with the desire to reduce production risks in the enterprise. When organizing production activities, a small and medium-sized business enterprise gives preference to those branches of agriculture, that do not require large investments, provide high economic efficiency, and whose products are in demand in the market. The article deals with the application of economic and mathematical methods for selecting a rational organizational and production structure of a small and medium-sized business enterprise, taking into account the production potential and production efficiency. The economic formulation of the task of justifying the rational organizational and production structure of an enterprise in a market economy should be formulated in accordance with the increase in the level of food provision for the population and focusing on making profit as a result of economic activity. Criteria for optimizing such tasks should be chosen: maximum profit or minimum arable land to provide feed for livestock sectors. The task is solved for the near future on the basis of the planned, regulatory and reporting information of a particular enterprise. We have developed the economic and mathematical model for optimizing the production parameters of the enterprise LLC “Surnay” of Baltasinsky district, which is typical for small and medium-sized businesses in terms of the composition of industries and the size of farmland in the Republic of Tatarstan. The economic and mathematical model of the posed task represents a logical system of the main branch and inter-branch relations in the production process. As a result of economic and mathematical modeling, a decision has been obtained that reflects the optimal content of the branches of a particular agricultural enterprise and contributes, in our opinion, to the effective use of productive resources (land, labor, etc.), which allows producing the maximum volume of output.

Key words: economic and mathematical method, organizational and production structure, agricultural enterprises, entrepreneurship, agrarian sector.

References

1. Semicheva O.S. *Razvitie malogo i srednego predprinimatelstva kak faktor effektivnosti ekonomiki agrarnogo sektora Respubliki Tatarstan. // V sbornike: Agrarnaya nauka XXI veka. Aktualnye issledovaniya i perspektivy trudy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. –Nauchnoe izdanie.* [Development of small and medium-sized business, as a factor in the efficiency of the economy of the agrarian sector of the Republic of Tatarstan. / O.S. Semichev, R.M. Gilfanov, Sh.M. Gazetdinov // In the collection: Agrarian science of the XXI century. Actual research and prospects of the international scientific and practical conference. -Scientific edition]. – Kazan: Izdatelstvo Kazanskogo GAU, 2015. – P. 248.

2. Amirova E.F. Optimization the economic indicators of grain products subcomplex enterprises. [Optimizatsiya ekonomicheskikh pokazateley predpriyatiy zernoproduktovogo podkompleksa]. // *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – The Herald of Kazan State Agrarian University.* 2008. № 3 (9). P. 11-14.

3. Ron P. Wacks Microbusinesses are from Venus; Big Business is from Pluto [Electronic resource]. Systems. Requirements: Adobe Acrobat Reader. - URL: <http://www.invention-ifia.ch/office/August/wacks.pdf> (date of access: 25.04.2017).

4. Andrews D. and C. Criscuolo (2013), “Knowledge-based capital, innovation and resource allocation”, Economics Department Working Papers No. 1046, OECD, Paris.

5. Fayzrakhmanov D.I., Gazetdinov Sh.M. Problems of small and medium-sized enterprises development in the agricultural sector. [Problemy razvitiya malogo i srednego predprinimatelstva v agrarnom sektore ekonomiki]. // *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – The Herald of Kazan State Agrarian University.* 2014. Vol. 9. № 1 (31). P. 38-42.

6. Michael Parizek. Control, soft information, and the politics of international organizations staffing // *The Review of International Organizations*, 2016.

7. Gazetdinov M.Kh. Forecasting of computer facilities and information technologies development. [Prognozirovaniye razvitiya sredstv vychislitelnoy tekhniki i informatsionnykh tekhnologiy]. / M.Kh. Gazetdinov,

O.S. Semicheva, Sh.M. Gazetdinov // *Sovremennye tendentsii razvitiya nauki i tekhnologii. - Current trends in the development of science and technology.* - 2016. - №12-10. - P. 16-19.

8. Semicheva O.S. *Problema ratsionalnoy organizatsionno-proizvodstvennoy struktury agrarnykh integrirovannykh formirovaniy. // Ustoychivoe razvitie selskogo khozyaystva v usloviyakh globalnykh riskov. / Materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii.* (The problem of the rational organizational and production structure of agrarian integrated formations. / O.S. Semicheva, Sh.M. Gazetdinov // Sustainable development of agriculture in the context of global risks. / Proceedings of the scientific and practical conference). – Kazan: Izd-vo Kazanskogo GAU. – 2016. – P. 608.

9. Gazetdinov Sh.M. *Ekonomicheskoe modelirovanie protsessa razvitiya malogo i srednego predprinimatelstva v agrarnom sektore ekonomiki.* [Econometric modeling of the process of small and medium-sized businesses development in the agricultural sector of the economy]. / Sh.M. Gazetdinov // *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. - Modern problems of science and education.* – 2014. – №3. – Available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=13245> (date of access: 14.04.2017).

10. Gazetdinov M.Kh. *Prognozirovanie i planirovanie razvitiya selskokhozyaystvennogo proizvodstva v usloviyakh izmenyayusheysya okruzhayushey sredy.* [Forecasting and planning the development of agricultural production in a changing environment]. / M.Kh. Gazetdinov. – Kazan: Izd-vo Kazan. un-ta, 2003. – P. 160.

Authors:

Gazetdinov Mirsharip Khasanovich – Doctor of economic sciences, Professor, e-mail: mirsharip@yandex.ru

Semicheva Olga Sergeevna – Ph.D. of Economic Sciences, Associate Professor, e-mail: ms.o.semicheva@mail.ru

Gilfanov Rashit Makhmutovich – Ph.D. of Technical Sciences, Associate Professor, e-mail: gilfanov.rash@yandex.ru

Gazetdinov Shamil Mirsharipovich – Ph.D. of Economic Sciences, Associate Professor, e-mail: sham_gaz@mail.ru
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia.