

УДК 65.017.3

UDC 65.017.3

08.00.00 Экономические науки

Economic science

АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ОБОСНОВАНИЯ ОБЪЕМОВ КРЕДИТОВАНИЯ МАЛЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ¹

THE ARCHITECTURE OF DECISION SUPPORT SYSTEM FOR THE ADEQUACY OF THE LEVEL OF LENDING TO SMALL AGRICULTURAL COMPANIES

Барановская Татьяна Петровна
профессор
bartp_2@mail.ru

Baranovskaya Tatiana Petrovna
Doctor of Economics, professor
bartp_2@mail.ru

Иванова Елена Александровна
старший преподаватель
elena_is_kubagro@mail.ru

Ivanova Elena Alexandrovna
senior lecturer
elena_is_kubagro@mail.ru

Сайкинов Виктор Евгеньевич,
ассистент
sajkinov2014@yandex.ru
Кубанский государственный аграрный университет, Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13

Saykinov Viktor Evgenievich,
assistant
sajkinov2014@yandex.ru
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

В статье описывается архитектура системы поддержки принятия решений обоснования объемов кредитования малых сельскохозяйственных предприятий, реализующая в своем функционале комплекс моделей: по оптимизации цены реализации продукции, оценке эффективности использования кредитных средств монопродуктовых и мультипродуктовых предприятий на основе детерминированных и нечетких методов, оценке системной устойчивости предприятия. Система имеет возможность удаленной работы за счет применения облачных технологий, в которых компьютерные ресурсы предоставляются Интернет-пользователю в виде «онлайн-сервиса». В статье обоснована необходимость разработки системы поддержки принятия решений по обоснованию объемов кредитования малых сельскохозяйственных предприятий. Составлены требования к разработке соответствующей системы. Выявлен набор моделей, которые необходимо реализовать в СППР, описаны взаимосвязи между ними и предложена методика работы с ними. Определены наименования входных и выходных данных на различных этапах работы с СППР, а также обобщенный алгоритм работы системы. На основе вышеописанного предложена и описана архитектура системы поддержки принятия решений. Сделан вывод о том, что СППР представляет собой интерактивную автоматизированную систему, использующую модели выработки решений, обеспечивающую

The article presents the architecture of decision support system for the adequacy of the level of lending to small agricultural companies, which implements in its functionality the complex of models: the optimization of selling price of products, the efficiency mark for using of credit funds of single-product and multi-product companies by determined and fuzzy methods, assessment of the system stability of the enterprise. The system has the ability to work remotely using cloud computing, in which computing resources provided by the Internet users in the form of "online service". The article substantiates the need for the development of decision support systems for the adequacy of the level of lending to small agricultural enterprises. We have compiled requirements for the development of an appropriate system and identified a set of models to be implemented in the DSS, described the relationship between them and the technique of working with them. We have also defined names of the input and output data at various stages of working with the DSS as well as the generalized algorithm of the system. Based on the above, the article proposes and describes the architecture of decision support system. It is concluded, that the DSS is an interactive automated system that uses a model of decision-making, providing users with efficient access to data and provides them with a variety of opportunities to display information

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ по проекту №14-02-00113

пользователям эффективный доступ к данным и предоставляющую им разнообразные возможности по отображению информации

Ключевые слова: СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ, АРХИТЕКТУРА, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ, КРЕДИТОВАНИЕ, АЛГОРИТМ, МОДЕЛЬ, ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ, ПАРАМЕТР, ТРЕБОВАНИЕ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Keywords: DECISION SUPPORT SYSTEM, ARCHITECTURE, AGRICULTURAL ENTERPRISE, CREDITS, ALGORITHM, MODEL, INPUT DATA, PARAMETER, REQUIREMENT, EFFICIENCY

В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 №717 разработана Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы. Одной из задач программы является повышение финансовой устойчивости сельского хозяйства за счет расширения доступа сельскохозяйственных товаропроизводителей к кредитным ресурсам, роста финансовой устойчивости малых форм хозяйствования на селе [1].

При этом серьезную проблему для малых фирм представляет планирование объемов кредитования. Представляется необходимым оценить эффективность сельскохозяйственного производства для принятия обоснованного решения о получении кредита.

Для этого необходимо разработать систему поддержки принятия решений, которая позволяла бы заранее просчитать эффективность использования кредитных средств, при этом имела бы такие параметры, которые можно корректировать.

Прежде чем приступать к описанию разработки системы поддержки принятия решений обоснования объемов кредитования малых сельскохозяйственных предприятий, необходимо составить требования к разработке соответствующей системы.

Основным требованием к комплексу моделей оценки и планирования объемов кредитования малых сельскохозяйственных предприятий, а также к архитектуре соответствующей СППР, является максимально простое

понимание и использование комплекса его пользователями. В связи со сказанным требования к разработке системы поддержки принятий решений должны устанавливать выбор наиболее простых и обоснованных методов.

1. Для того чтобы выявить влияние кредитных средств на общую эффективность производственной системы, необходимо применить комплексный метод исследования эффективности производственных объединений, основанный на интегральной логистической концепции и заключающийся в анализе интегрированных систем, разработке структурных схем организации в них материально-финансовых потоков, разработке потоковых математических моделей и анализе полученных соотношений [4].

2. В разрабатываемой СППР необходимо реализовать методы, позволяющие учитывать в математических моделях неопределенность ситуации. Наиболее удобным методом учета неопределенности является теория нечетких множеств, так как она позволяет производить операций над разного рода лингвистическими и другими нечеткими переменными [7].

3. В системе необходимо предусмотреть использование метода прогнозирования оптимальной цены реализации продукции.

4. Для того чтобы кредитные средства были использованы наиболее эффективно, необходимо использовать модель, позволяющую оптимизировать производственную структуру предприятия. В связи с тем, что существует большое количество готовых программных средств, решающих данную задачу, разработка специализированного программного обеспечения для данной модели не требуется. В состав СППР можно просто включить уже имеющийся программный продукт.

5. В разрабатываемой системе должны быть реализованы методы определения устойчивости производственных структур предприятий.

6. При разработке системы желательно было бы учесть такие факторы, как обеспечение максимально оперативной связи разработчика с потребителем, повышение эффективности сопровождения разработчиком программного продукта на стадии эксплуатации за счет возможности удаленной работы без потери функциональных свойств, отсутствия привязки пользователя к конкретному персональному компьютеру, высокий уровень надежности и защищенности системы. В связи с этим было принято решение о разработке СППР с применением облачных технологий, в которых компьютерные ресурсы предоставляются Интернет-пользователю в виде «онлайн-сервиса».

Исходя из представленных требований, разрабатываемая система поддержки принятия решения будет реализовывать фиксированный набор моделей, между которыми имеются информационные взаимосвязи, позволяющие объединить их в комплекс. Структура данного комплекса приведена на рисунке 1.

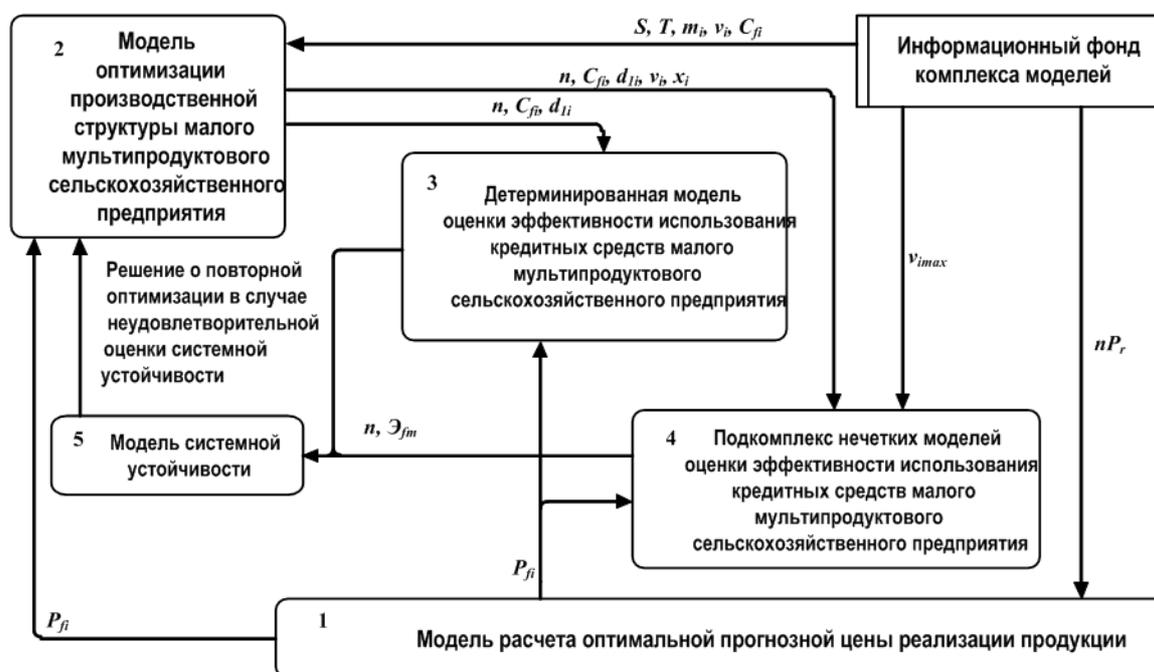


Рисунок 1 – Комплекс моделей планирования объемов кредитных средств

Исходя из вышеизложенного, можно описать обобщенный алгоритм работы системы поддержки принятия решений (рис. 2). Алгоритм условно разделен на несколько этапов, соответствующих описанным выше моделям. Для каждого этапа можно определить наименования входных и выходных данных (табл. 1).

Таблица 1 – Наименования входных и выходных данных этапов алгоритма работы СППР

Этап работы алгоритма	Входные данные	Выходные данные
Расчет оптимальной прогнозной цены реализации продукции	<p>N – количество видов продукции</p> <p>P_{ri} – средняя рыночная цена единицы готовой продукции</p> <p>n_i – коэффициент, показывающий, во сколько раз нужно увеличить цены реализации готовой продукции, чтобы объем продаж стал нулевым</p>	<p>P_{fi} – оптимальная прогнозная цена продукции</p>
Оптимизация производственной структуры предприятия	<p>S – площадь пашни;</p> <p>T – имеющиеся трудовые ресурсы;</p> <p>m_i – трудовые затраты на 1 га производства i – й культуры</p>	<p>x_i – площадь посева i–й культуры;</p> <p>d_1 – суммарные денежные затраты на производство товарной продукции и другие</p>

	<p>v_i – урожайность i-й культуры</p> <p>a_{i1} – затраты на семена в руб. на га при производстве i-й культуры;</p> <p>a_{i2} – затраты на удобрения в руб. на га при производстве i-й культуры;</p> <p>a_{i3} – затраты на средства защиты в руб. на га при производстве i-й полеводческой культуры;</p> <p>a_{i4} – затраты на труд в руб. на га при производстве i-й культуры;</p> <p>a_{i5} – затраты на привлеченную технику в руб. на га при производстве i-й культуры;</p> <p>a_{i6} – затраты на ГСМ в руб. на га при производстве i-й культуры;</p>	<p>расходы;</p> <p>d_{1i} - денежные затраты на производство i-й культуры;</p> <p>M_{1i} – объем производства i-й культуры;</p> <p>d_{2i} - выручка от реализации i-го вида продукции;</p> <p>d_2 - суммарная выручка от реализации товарной продукции;</p> <p>Π_f - прибыль малого сельскохозяйственного предприятия</p>
--	--	---

	<p>b_i – выручка с одного га i-й культуры;</p> <p>M_{2i} – минимальный необходимый объем производства i-й культуры</p>	
<p>Расчет эффективности использования кредитных средств на основе детерминированной модели</p>	<p>C_{fi} – затраты предприятия на производство единицы продукции i-го вида;</p> <p>P_{fi} – цена реализации единицы произведенной продукции i-го вида;</p> <p>d_{1i} – денежные затраты на производство i – й культуры;</p> <p>h – процентная ставка кредита;</p> <p>d_{1k} – объем кредитных средств.</p>	<p>\mathcal{E}_{fm} – эффективность использования кредитных средств</p>
<p>Оценка эффективности использования кредитных средств на основе нечетких моделей</p>	<p>P_{fi} – цена реализации единицы произведенной продукции i-го вида;</p> <p>v_{Li} – левая граница интервала достоверности урожайности i-й культуры;</p> <p>v_{Ri} – правая граница</p>	<p>\mathcal{E}_{fmL} – минимальная и эффективность производства с учетом использования кредитных средств;</p> <p>\mathcal{E}_{fmR} – максимальная и эффективность производства с учетом</p>

	<p>интервала достоверности урожайности i-й культуры;</p> <p>x_i – площадь посева i-й культуры;</p> <p>\mathcal{E}_{fm} – общая эффективность мультипродуктового предприятия;</p> <p>h – процентная ставка кредита;</p> <p>d_{1c} – объем собственных средств;</p> <p>g – доля кредитных средств в общем объеме денежных средств на компенсацию затрат для производства сельскохозяйственной продукции.</p>	<p>использования кредитных средств;</p> <p>d_{1kL} – объем кредитных средств в наилучшем случае для заданной эффективности;</p> <p>d_{1kR} – объем кредитных средств в наихудшем случае для заданной эффективности.</p>
<p>Оценка системной устойчивости предприятия</p>	<p>n – количество цепей производства продукции;</p> <p>\mathcal{E}_f – общая эффективность предприятия</p>	<p>U – коэффициент системной устойчивости;</p> <p>Z_f – запас системной устойчивости.</p>

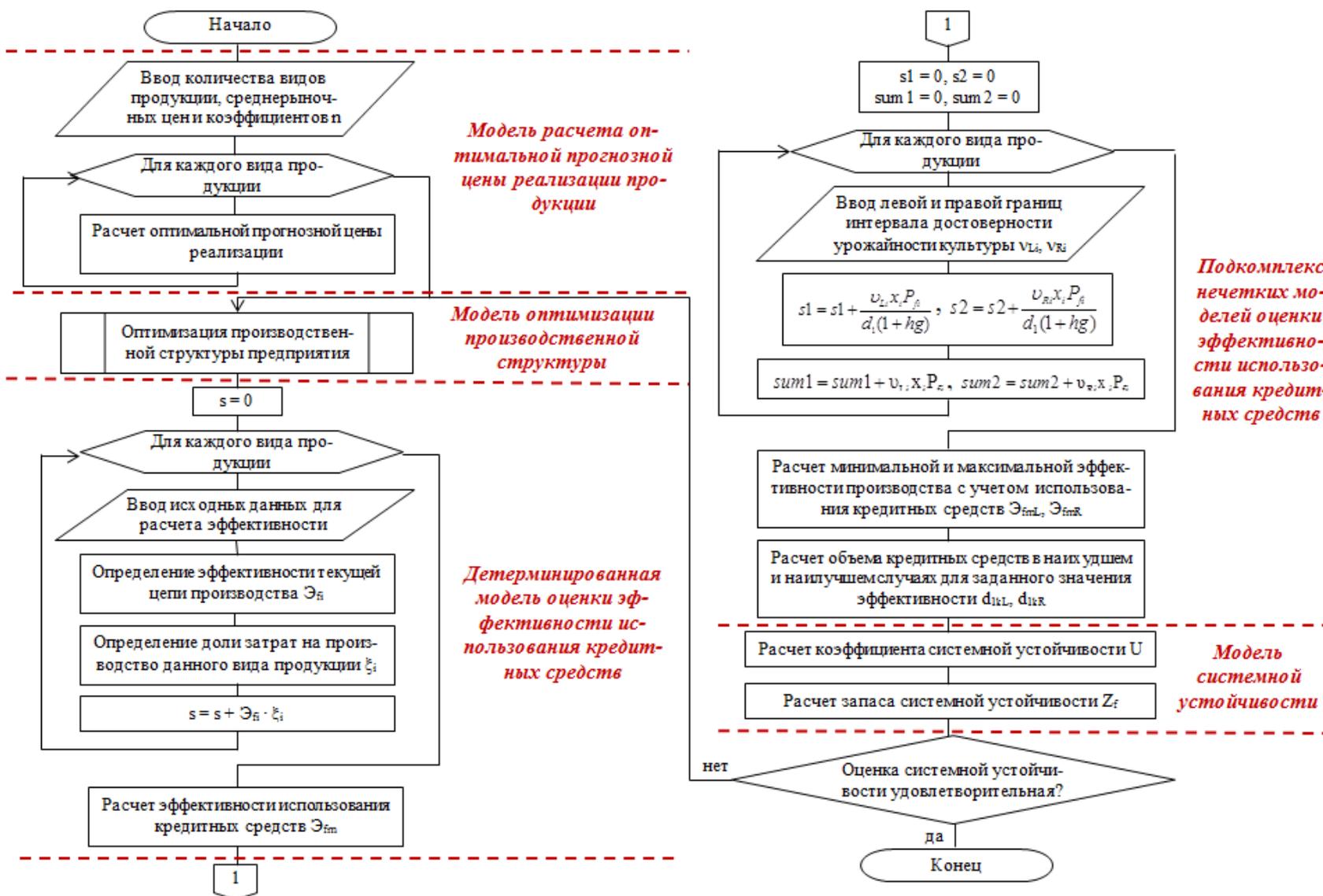


Рисунок 2 – Обобщенный алгоритм работы СППР

Разрабатываемая система поддержки принятия решений представляет собой интерактивную автоматизированную систему, использующую модели выработки решений, обеспечивающую пользователям эффективный доступ к данным и предоставляющую им разнообразные возможности по отображению информации. В таком понимании СППР будет представлять собой совокупность следующих подсистем: комплекса распределенных технических средств; комплекса математических моделей; анализа состояний и выработки решений; структурированных определенным образом данных; систем управления моделями, обработки и отображения информации. Исходя из этого, в состав СППР обоснования объемов кредитования будут входить три главных компонента: данные, база моделей и программная подсистема (рис. 3).

Данные, поступающие в систему, структурируются определенным образом и обрабатываются по заданным алгоритмам программной подсистемой управления. В зависимости от своего назначения, данные могут поступать из различных источников. Большинство источников данных – внутренние, т.е. они поступают из информационных систем предприятия, из документов или прочих внешних источников. Это различные сведения о продукции: количество видов продукции, затраты на производство, урожайность; а также информация о площади пашни предприятия, трудозатратах и т.п. Однако некоторые виды исходных данных должны браться из внешних источников: средние рыночные цены продукции, процентные ставки кредитов.

Программная подсистема управления состоит из трех блоков: система управления данными, отвечающая за ввод/вывод и преобразование форматов данных, система управления моделями и система управления интерфейсом, основное назначение которой – обеспечение взаимодействия с пользователем (лицом, принимающим решение).



Рисунок 3 – Архитектура СППР по обоснованию объемов кредитования малого сельхозпредприятия

База моделей содержит в себе набор вышерассмотренных моделей, необходимых для обоснования объемов кредитования предприятия.

Программная реализация системы поддержки принятия решений обоснования объемов кредитования основана на проекте веб приложения ASP.NET инструментальной среды Microsoft Visual Studio 2013. Для наиболее эффективного предоставления возможности работы с системой для различных сельхозпредприятий программное обеспечение СППР развертывается в облаке с использованием модели SaaS.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. N 717 г. Москва «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2012/08/07/selo-site-dok.html>
2. Симонян, Р.Г. Математические модели оценки и планирования эффективности использования кредитных средств малых сельскохозяйственных предприятий / Р.Г. Симонян // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2013. - № 6; Научный журнал ISSN 2220-2404.
3. Барановская, Т.П. Модели управления экономикой фермерских хозяйств (часть 2) [Электронный ресурс] / Лойко В.И., Симонян Р.Г // Научный журнал КубГАУ. – Краснодар: КубГАУ, 2010. – №63(09). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2010/09/pdf/25.pdf>
4. Барановская, Т.П. Модели управления экономикой фермерских хозяйств (часть 1) [Электронный ресурс] / Т.П. Барановская, В.И. Лойко, Р.Г. Симонян // Научный журнал КубГАУ. – Краснодар: КубГАУ, 2010. – №63(09). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2010/09/pdf/24.pdf>
5. Симонян, Р.Г. Теория развития малого аграрного бизнеса, кредитование как инструмент его государственного регулирования [Электронный ресурс] / Р.Г. Симонян // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. – Режим доступа: www.science-education.ru/113-11124
6. Разработка бизнес-приложений. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов четвертого курса специальности «Информационные системы и технологии» / Сост. Е.А. Иванова, Н.В. Ефанова, 2012. – 85 с.
7. Симонян, Р.Г. Нечеткие математические модели обоснования и планирования объема кредитования малых сельскохозяйственных предприятий [Электронный ресурс] / Р.Г. Симонян, Т.П. Барановская, Н.В. Ефанова // Сетевой электронный научный журнал «Научный журнал КубГАУ», – Краснодар: КубГАУ, 2011 –.№ 71(07), 2011. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/07/pdf/44.pdf>.

References

1. Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 14 ijulja 2012 g. N 717 g. Moskva «O Gosudarstvennoj programme razvitija sel'skogo hozjajstva i regulirovanija
- <http://ej.kubagro.ru/2015/08/pdf/146.pdf>

rynkov sel'skohozjajstvennoj produkcii, syr'ja i prodovol'stvija na 2013 - 2020 gody» [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.rg.ru/2012/08/07/selo-site-dok.html>

2. Simonjan, R.G. Matematicheskie modeli ocenki i planirovanija jeffektivnosti ispol'zovanija kreditnyh sredstv malyh sel'skohozjajstvennyh predpriyatij / R.G. Simonjan // Gumanitarnye, social'no-jekonomicheskie i obshhestvennye nauki. – 2013. - № 6; Nauchnyj zhurnal ISSN 2220-2404.

3. Baranovskaja, T.P. Modeli upravlenija jekonomikoj fermerskih hozjajstv (chast' 2) [Jelektronnyj resurs] / Lojko V.I., Simonjan R.G // Nauchnyj zhurnal KubGAU. – Krasnodar: KubGAU, 2010. – №63(09). – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2010/09/pdf/25.pdf>

4. Baranovskaja, T.P. Modeli upravlenija jekonomikoj fermerskih hozjajstv (chast' 1) [Jelektronnyj resurs] / T.P. Baranovskaja, V.I. Lojko, R.G. Simonjan // Nauchnyj zhurnal KubGAU. – Krasnodar: KubGAU, 2010. – №63(09). – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2010/09/pdf/24.pdf>

5. Simonjan, R.G. Teorija razvitija malogo agrarnogo biznesa, kreditovanie kak instrument ego gosudarstvennogo regulirovanija [Jelektronnyj resurs] / R.G. Simonjan // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. – 2013. – № 6 . – Rezhim dostupa: www.science-education.ru/113-11124

6. Razrabotka biznes-prilozhenij. Metodicheskie ukazanija k vypolneniju laboratornyh rabot dlja studentov chetvertogo kursa special'nosti «Informacionnye sistemy i tehnologii» / Sost. E.A. Ivanova, N.V. Efanova, 2012. – 85 s.

7. Simonjan, R.G. Nechetkie matematicheskie modeli obosnovanija i planirovanija ob#ema kreditovanija malyh sel'skohozjajstvennyh predpriyatij [Jelektronnyj resurs] / R.G. Simonjan, T.P. Baranovskaja, N.V. Efanova // Setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal «Nauchnyj zhurnal KubGAU», – Krasnodar: KubGAU, 2011 –.№ 71(07), 2011. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2011/07/pdf/44.pdf>.