

УДК 330.45

UDC 330.45

08.00.00 Экономические науки

Economic sciences

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЗАДАЧИ  
ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

**COMPARATIVE DESCRIPTION OF  
METHODS OF DECISION OF PRODUCTIVE  
TASK OF LINEAR PROGRAMMING**

Бабенко Евгения Александровна  
бакалавр кафедры Государственного и  
муниципального управления  
РИНЦ SPIN код=7863-3474  
e-mail: [evgenia-evgenia1396@mail.ru](mailto:evgenia-evgenia1396@mail.ru)

Babenko Evgenia Alexandrovna  
bachelor student of the Department of State and  
municipal management  
RSCI SPIN-code= 7863-3474  
e-mail: [evgenia-evgenia1396@mail.ru](mailto:evgenia-evgenia1396@mail.ru)

Мажура Виктория Михайловна  
бакалавр кафедры Государственного и  
муниципального управления  
e-mail: [victoria-star95@mail.ru](mailto:victoria-star95@mail.ru)

Mazhura Victoria Mihailovna  
bachelor student of the Department of State and  
municipal management  
e-mail: [victoria-star95@mail.ru](mailto:victoria-star95@mail.ru)

Куршубадзе Роман Зурабиевич  
бакалавр кафедры Государственного и  
муниципального управления  
e-mail: [roman.kurshubadze@mail.ru](mailto:roman.kurshubadze@mail.ru)

Kurshubadze Roman Zurabievich  
bachelor student of the Department of  
State and municipal management  
e-mail: [roman.kurshubadze@mail.ru](mailto:roman.kurshubadze@mail.ru)

Ковалева Ксения Александровна  
к.э.н, доцент  
*Кубанский государственный аграрный  
университет, Краснодар, Россия*  
РИНЦ SPIN код = 1851-9588  
e-mail: [kkseniya7979@mail.ru](mailto:kkseniya7979@mail.ru)

Kovaleva Ksenia Alexandrovna  
Cand.Econ.Sci., associate professor  
*Kuban State Agrarian  
University, Moscow, Russia*  
RSCI SPIN-code= 1851-9588  
e-mail: [kkseniya7979@mail.ru](mailto:kkseniya7979@mail.ru)

Статья посвящена решению задачи линейного программирования. В статье рассмотрены основные методы решения данного типа задач. Каждый метод характеризуется. Современная практика показывает, что данный вид задач и способы его решения очень распространены. Проблема решения этого вида задач остается очень актуальной и в настоящее время, хотя разработка методов решения задач оптимизации получила наибольшее развитие в середине двадцатого века. Данный вопрос важен не только для крупных и мелких предприятий и организаций, в промышленных условиях, но и для участников социально-экономических отношений в бытовых условиях. В настоящее время данной проблеме уделяется особое внимание и потому, что зачастую, грамотное, рациональное распределение имеющихся ресурсов является мощным фактором достижения и поддержания конкурентноспособности в современных развитых рыночных условиях. В статье рассматривается пример решения задачи линейного программирования, обосновывается актуальность изучаемой проблемы. Произведена характеристика каждого из примененных методов решения. В связи с широким развитием информационных технологий, большое внимание уделено решению задачи посредством

The article presents the decision of the task of the linear programming. The basic methods of decision of this type of tasks are considered in the article. Every method has been characterized. Modern practice shows that this type of tasks and methods of his decision are widespread. The problem of decision of this type of tasks remains very actual and presently, although development of methods of decision of tasks of optimization got most development in the middle of the twentieth century. This question is important for not only major and shallow concerns and organizations, in industrial situations, but, as well, for all the members of social and economical relations. The example of decision of task of the linear programming is examined in the article; actuality of the studied problem is grounded. Description of each of the applied methods of decision was presented. In connection with wide development of information technologies, a lot of attention has been paid to the decision of task by means of computer calculations. The brought task and the charts illustrate all the importance of the studied problem evidently, on the example of small workshop possessing limited resources. On the basis of the obtained data, we have drawn a conclusion

компьютерных вычислений. Приведенная задача, графики наглядно иллюстрируют всю важность изучаемой проблемы, на примере небольшого цеха, располагающего ограниченными ресурсами. На основании полученных данных сделан вывод

Ключевые слова: СИМПЛЕКС МЕТОД, ИСКУССТВЕННЫЙ БАЗИС, ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ, ТАБЛИЧНЫЙ МЕТОД, ИСКУССТВЕННАЯ ПЕРЕМЕННАЯ

Keywords: SIMPLEX METHOD, ARTIFICIAL BASIS, LINEAR PROGRAMMING, TABULAR METHOD, ARTIFICIAL VARIABLES

Объектом исследования настоящей работы являются социально экономические системы. Предметом исследования является методы решения задач линейного программирования, решение задачи оптимального распределения ресурсов графическим и аналитическим методами на основе графического, а также посредством вычисления на ЭВМ.

Целью исследования является сравнение методов решения ЗЛП, на основе полученных расчетов решения задачи оптимального распределения ресурсов при производстве продукции мебельного цеха, определение наиболее эффективного, применительно к конкретной задаче.

Линейным программированием называется область математики, которая разрабатывает теорию и численные методы решения экстремальных задач линейной функции многих переменных при наличии линейных ограничений. Первые исследования по линейному программированию были проведены Леонидом Витальевичем Канторовичем. Наибольшими темпами линейное программирование развивалось в СССР и США в 1955-1965 гг.

Оптимальное распределение ресурсов с давних времен волновало общество. В настоящее время, данная проблема является наиболее важной и изучаемой. Многие современные разработки направлены на поиск и использования возобновляемых и альтернативных источников ресурсов, энергии, так как природные ресурсы не безграничны.

Некоторые природные ресурсы воспроизводятся под действием природных процессов, а некоторые являются не возобновляемыми. Ответом на эту проблему является поиск и использование методов оптимального распределения ресурсов.

Данная проблема касается не только крупных транснациональных корпораций, но и совсем небольших предприятий, цехов. Являясь участниками экономических отношений, ежедневно им приходится решать данные задачи. Самыми известными методами решения задач линейного программирования являются: графический метод, аналитический способ, и симплекс – метод.

Итак, рассмотрим решение задачи оптимального распределения имеющихся ресурсов на примере ситуации мебельного цеха.

Для производства полок и шкафов мастера небольшого мебельного цеха использует различные ресурсы.

Нормы затрат ресурсов на одно изделие данного вида, прибыль от реализации одного изделия и общее количество имеющихся ресурсов каждого вида приведены в таблице 1.

Таблица – 1 Нормы затрат ресурсов на одно изделие.

Ресурсы	Нормы расходов ресурса на одно изделие		Общее кол-во ресурсов в наличии
	Полка	Шкаф	
Древесина 1 вида	3	2	27
Древесина 2 вида	2	4	28
Металлическая заготовка	2	3	23
Прибыль от реализации 1-го изд.	4	7	

Составим математическую модель задачи. Пусть цех производит  $x_1$  полки  $x_2$  шкафов, по условию задачи эти коэффициенты не отрицательны,  $x_1 \geq 0$  и  $x_2 \geq 0$ . Тогда прибыль составит, F рублей, ее необходимо максимизировать.  $F = 4x_1 + 7x_2 \rightarrow \max$ . Теперь составим ограничения задачи. Для изготовления  $x_1$  стульев и  $x_2$  столов потребуется древесины первого вида, запасы которой 27 единиц.

Тогда.Для изготовления  $x_1$  полоки  $x_2$  шкафов потребуется дерева второго вида, запасы которого 28 единиц.

Следовательно 28. Для изготовления  $x_1$  полок и  $x_2$  шкафов потребуется металлических заготовок, запасы которых 23 единицы.

Получим задачу линейного программирования, которую решим графическим методом:

$$F = 4x_1 + 7x_2 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \leq 27 \\ 2x_1 + 4x_2 \leq 28 \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 23 \end{cases}$$

$$\text{При } x_1, x_2 \geq 0$$

Для наглядности составим табличную модель задачи

Таблица-2 Модель задачи.

Ограничение	Переменная		Тип ограничения	Объем ограничения
	1	2		
А	3	2	$\leq$	27
В	2	4	$\leq$	28
С	2	3	$\leq$	23
Целевая функция	4	7	$\rightarrow$	max

Имеем целевую функцию и ограничения. Запишем уравнения граничных прямых и построим их графики:

А: если  $x_1=0$ , то  $x_2=13,5$

если  $x_2=0$ , то  $x_1=9$

В: если  $x_1=0$ , то  $x_2=7$

если  $x_2=0$ , то  $x_1=14$

С: если  $x_1=0$ , то  $x_2=7 \frac{2}{3}$

если  $x_2=0$ , то  $x_1=11,5$

Найдем для каждого ограничения область допустимых значений, после чего определим совместную область допустимых решений (рисунок 1.)

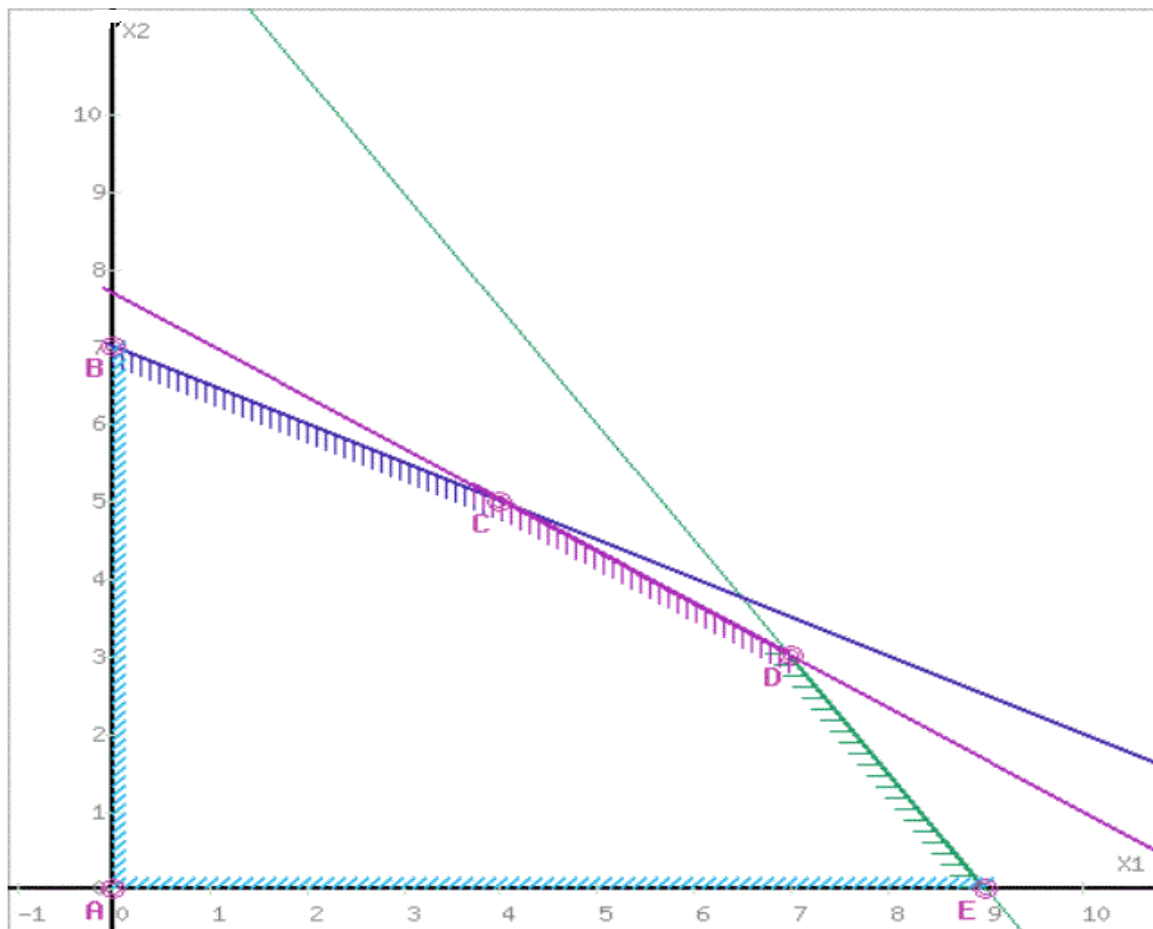


Рисунок 1- График решения задачи.

Имеем Выпуклый многоугольник ABCDE. В нем содержатся точки, каждая из которых является допустимым решением задачи. Необходимо найти оптимальное.

Приравняем  $F$  к произвольному числу:

Пусть  $F = 28$ , тогда  $= 28$

если  $x_1 = 0$ , то  $x_2 = 4$

если  $x_2 = 0$ , то  $x_1 = 7$

Построим прямую для данного уравнения. Передвигая прямую  $F$  параллельно самой себе определим точку максимума и по графику определим ее значение (рисунок 2).

Рассмотрим график, с помощью которого и определим оптимальное решение, что в дальнейшем послужит основой для решения задачи аналитическим способом.

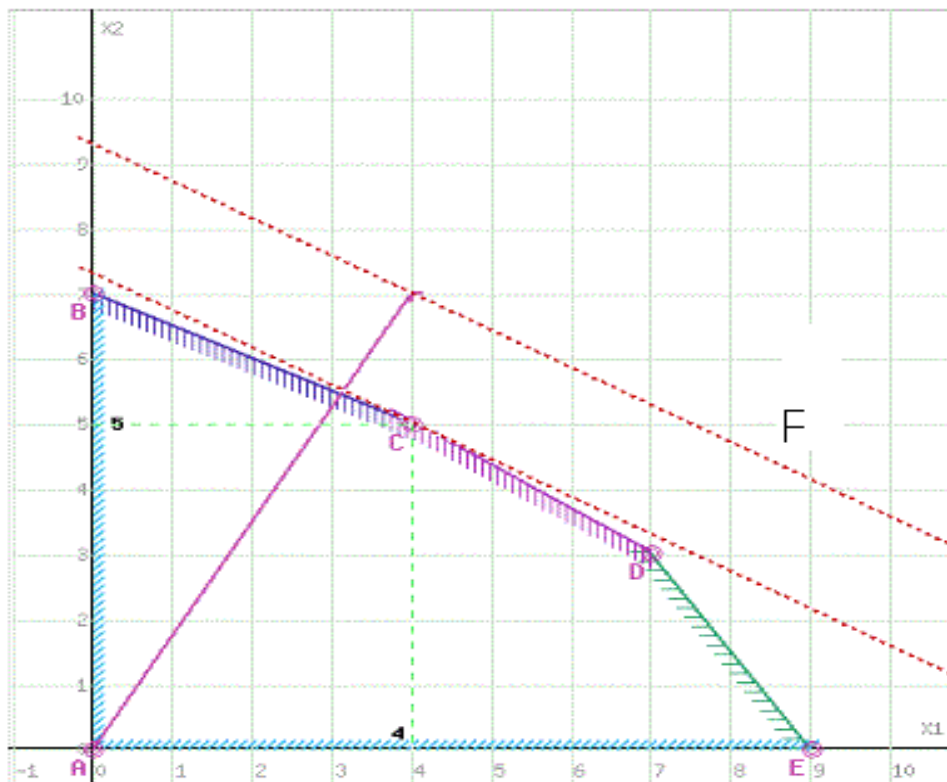


Рисунок 2- Оптимальное решение задачи

Из графика видно что оптимальному решению соответствует точка C(4;5).

Решим данную задачу аналитическим методом.

Аналитический метод во многом базируется на графическом методе: вершина многоугольника в которой целевая функция приобретает максимальное значение, является оптимальной, координаты этой вершины и являются искомыми оптимальными значениями переменных. Искомая точка C. На графике она образуется прямыми C и B. Найдем значение точки C решив систему уравнений прямых C и B.

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 = 28, \\ 2x_1 + 3x_2 = 23; \end{cases}$$

Упростим систему

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 = 14, \\ 2x_1 + 3x_2 = 23; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 = -2x_2 + 14, \\ 2x_1 + 3x_2 = 23; \end{cases}$$

После упрощений, выразим одну переменную через другую и найдем их значения  $x_1 = 4$  и  $x_2 = 5$

В точке С целевая функция равна 48. Что соответствует максимальной прибыли.

Данную задачу также можно решить с помощью Microsoft Excel. Заполним ячейки исходными данными в виде таблицы и формулами математической модели(рис.2). Вносим целевую функцию и ограничения.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Основные переменные и целевая функция						
2							
3			полка	шкаф		целевая функция	
4			0	0			
5		прибыль	4	7		0	max
6							
7							
8							
9	Требуется для производства(ограничения)						
10							
11		Древесина 1	3	2	<=	27	0
12		Древесина 2	2	4	<=	28	0
13		Стекло	2	3	<=	23	0
14							

Рисунок - 3 Таблица с целевой функцией и ограничениями.

Вводим в соответствующие ячейки необходимые формулы. Таблица в режиме формул(рис.3).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Основные переменные и целевая функция						
2							
3			Полка	Шкаф		Целевая функция	
4			0	0			
5		Прибыль	4	7		=СУММПРОИЗВ(C4*C5+D4*D5)	max
6							
7							
8							
9	Требуется для производства(ограничения):						
10							
11		Древесина 1	3	2	<=	27	=СУММПРОИЗВ(C11*C4+D11*D4)
12		Древесина 2	2	4	<=	28	=СУММПРОИЗВ(C12*C4+D12*D4)
13		Стекло	2	3	<=	23	=СУММПРОИЗВ(C13*C4+D13*D4)

Рисунок 3 - Таблица в режиме формул

Вызываем надстройку «Поиск решения» и заполняем параметры (рисунок 4).



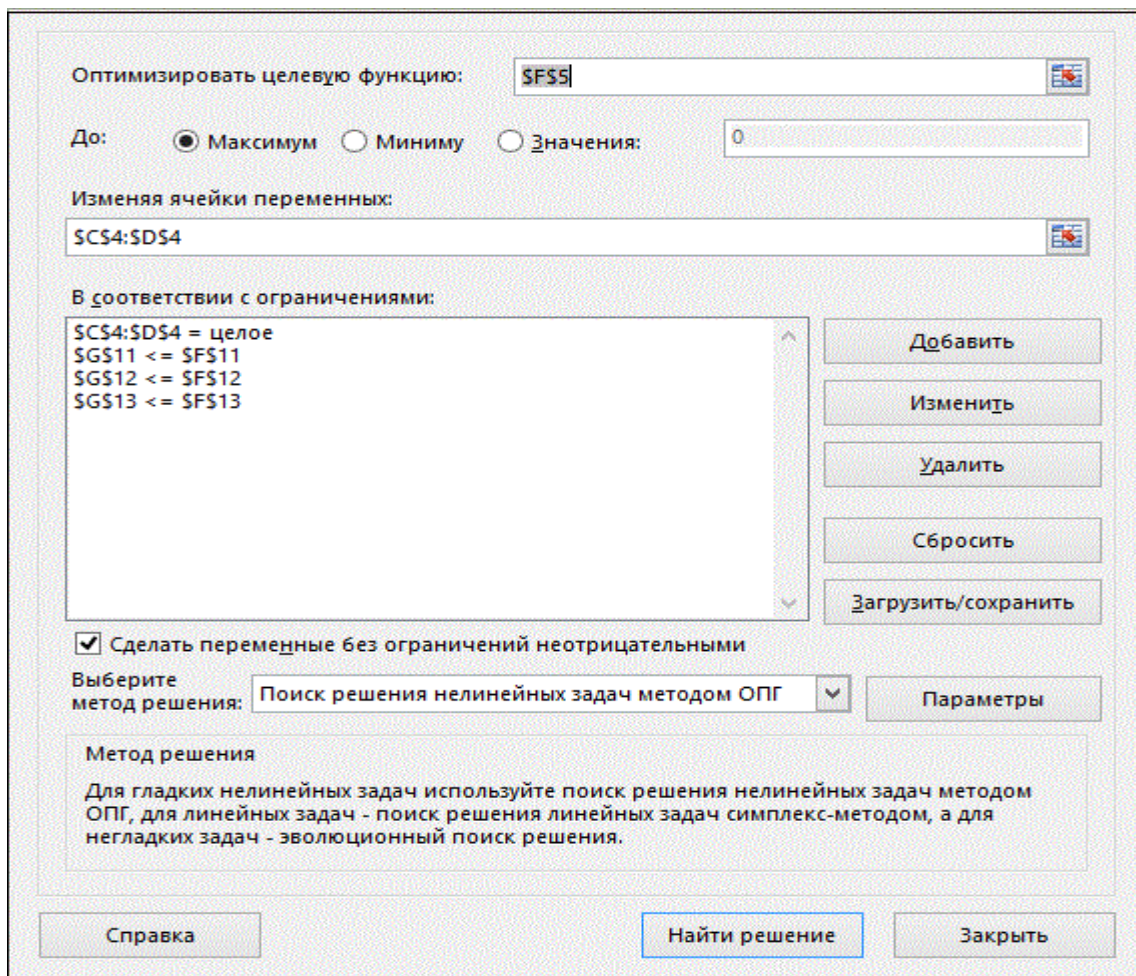


Рисунок 4 - Таблица в режиме параметров поиска решения.

После выполнения расчетов таблица преобразуется, выдавая полученные результаты.

	A	B	C	D	E	F	G
1		Основные переменные и целевая функция					
2							
3			Полка	Шкаф		Целевая функция	
4			4	5			
5		Прибыль	4	7		51	max
6							
7							
8							
9		Требуется для производства(ограничения):					
10							
11		Древесина 1	3	2	<=	27	22
12		Древесина 2	2	4	<=	28	28
13		Стекло	2	3	<=	23	23

Рисунок 3-Таблица с решением задачи.

Получили целочисленное решение – 4 полок и 5 шкафов. Максимальная прибыль составила 51 единицу.



Итак, рассмотренная задача решена тремя методами: графическим, аналитическим и с помощью компьютерной программы, результат полученного ответа одинаковый. Решить данную задачу оказалось возможным всеми тремя методами. Первый, графический метод дает очень наглядное решение, однако требует предварительного построения уравнений функции и ограничений, а также точного построения графика, а также дополнительных построений. Точность и достоверность результатов, при решении данным методом находится в зависимости от точности построения графика.

Аналитический метод во многом базируется на принципах графического метода. Однако определение точки в которой достигается оптимальное значение происходит посредством решения системы уравнений, пересекающихся в данной точке.

Метод решения посредством вычисления компьютерной программы требует точного построения таблицы и внесения параметров решения. Однако этот метод имеет ряд преимуществ. Наглядно выдаются не только оптимальный результат, но сразу же и количество использованного ресурса каждого вида, и при построении дополнительных ячеек и внесении в них соответствующих формул, можно также получить и остаток недоиспользованного ресурса. Во многом этот метод наиболее прост, нагляден и эффективен.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бурда А.Г. Бурда Г.П. Методы принятия управленческих решений в экономических системах АПК: учеб. пособие для вузов / А.Г. Бурда, Г.П. Бурда. - Краснодар: КубГАУ, 2013. – 532 с
2. Информатизация деловой сферы и профессиональная деятельность Затонская И.В., Затонская С.С. Сборники конференций НИЦ Социосфера. 2014. № 1. С. 026-032.
3. Информационные технологии в управлении имущественным состоянием аграрного предприятия Затонская И.В., Чуб Е.В. В сборнике: Современное состояние и приоритетные направления развития экономики Материалы Международной заочной

научно-практической конференции. Новосибирский государственный аграрный университет. Россия, г. Новосибирск, 2014. С. 88-93.

4. Ковалева К.А. Системы информационной безопасности и их построение/Ковалева К.А., Попова Е.В. В сборнике: Современные технологии управления - 2014 Сборник материалов международной научной конференции. Киров, 2014. С. 1853-1862.

5. Ковалева К.А. Фазовый анализ как инструмент предпрогнозного анализа деятельности многофункционального центра / Ковалева К.А., Попова Е.В., Молошнев С.А. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №03(107). – IDA [article ID]: 1071503033. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/03/pdf/33.pdf>, 0,688 у.п.л.

6. Ковалева К.А., Попова Е.В., Молошнев С.А. Анализ востребованности сервисов систем межведомственного электронного взаимодействия многофункционального центра // Анализ, моделирование и прогнозирование экономических процессов: материалы VI Международной научно-практической Интернет-конференции, 15 декабря 2014 г. – 15 февраля 2015 г. / под ред. Л.Ю. Богачковой, В.В. Давниса; Волгоград. гос. ун-т, Воронеж. гос. ун-т. – Волгоград: ООО «Консалт», 2014.

7. Комиссарова К.А. Основы алгоритмизации и программирования: методическое пособие Часть I Turbo Pascal Си++ (2-е издание, переработанное): метод. пособие/ Комиссарова К.А., Коркмазова С.С. -Краснодар, КубГАУ 2014.-54 с.

8. Комиссарова К.А. Основы алгоритмизации и программирования: методическое пособие Часть II Turbo Pascal Си++ (2-е издание, переработанное): метод. пособие/ Комиссарова К.А., Коркмазова С.С. -Краснодар, КубГАУ 2014.-58 с.

9. Моделирование деятельности страховых компаний методами нелинейной динамики: монография (Научное издание)/В. А. Перепелица, Е. В. Попова, К. А. Комиссарова. -Краснодар: КубГАУ, 2007. -201 с.

10. Моделирование организационно-экономического процесса управления инновационным развитием аграрного предприятия. Чуб Е.В., Затонская И.В. В сборнике: Междисциплинарные исследования в области математического моделирования и информатики Материалы 5-й научно-практической internet-конференции. Ответственный редактор Ю.С. Нагорнов . Ульяновск, 2015. С. 230-233.

11. Основы математического моделирования социально-экономических процессов : учеб. пособие / С. Н. Косников ; под ред. д-ра экон. наук, проф. А. Г. Бурда. – Краснодар : КубГАУ, 2013. – 93 с.

12. Перепелица В.А., Тамбиева Д. А., Комиссарова К. А. Визуализация R/S-и Я-траекторий эталонных временных рядов//Современные наукоемкие технологии. Приложение. № 3, 2005, с. 64-68.

13. Попова Е.В. Информационные системы в экономике: методическое пособие для экономических специальностей. Часть 1 Word Excel (2-е издание, переработанное): метод. пособие/Попова Е.В., Комиссарова К.А. -Краснодар, КубГАУ 2014.-51 с.

14. Попова Е.В. Информационные системы в экономике: методическое пособие для экономических специальностей. Часть II Access PowerPoint (2-е издание, переработанное): метод. пособие/Попова Е.В., Комиссарова К.А. -Краснодар, КубГАУ 2014.-46 с.

15. Сегментация туризма как отражение современного состояния туристического рынка Попова Е.В., Шевченко А.А., Курносова Н.С. Политематический

сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 89. С. 1063-1075.

16. Сидорко Н.К. Оптимизация рациона питания человека для поддержания массы тела с учетом разных типов метаболизма / Сидорко Н.К., Ковалева К.А., Косников С.Н. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №01(105). – IDA [article ID]: 1051501029. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/01/pdf/29.pdf>, 0,750 у.п.л.

17. Теория принятия решений : учебное пособие, задачник / С. Н. Косников ; под ред. д-ра экон. наук, проф. А. Г. Бурда. – Краснодар : КубГАУ, 2013. – 54 с.

18. Финансовый потенциал аграрного предприятия как фактор конкурентоспособности. Затонская И. В. В сборнике: Современные тенденции в науке и образовании Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 5 частях. ООО "АР-Консалт". Москва, 2015. С. 154-155.

19. Франциско О.Ю., Бурда А.Г. Выбор режима налогообложения при развитии подсобных перерабатывающих производств аграрных предприятий//Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2009. Т. 1. № 16. С. 72-77.

20. Экономика и математические методы : учеб. пособие / С. Н. Косников; под ред. д-ра экон. наук, проф. А. Г. Бурда. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 189 с.

#### REFERENCES

1. Burda A.G. Burda G.P. Metody prinjatija upravlencheskih reshenij v jekonomiceskix sistemax APK: uceb. posobie dlja vuzov / A.G. Burda, G.P. Burda. - Krasnodar: KubGAU, 2013. – 532 s

2. Informatizacija delovoj sfery i professional'naja dejatel'nost' Zaton'skaja I.V., Zaton'skaja S.S. Sborniki konferencij NIC Sociosfera. 2014. № 1. S. 026-032.

3. Informacionnye tehnologii v upravlenii imushhestvennym sostojaniem agrarnogo predpriyatija Zaton'skaja I.V., Chub E.V. V sbornike: Sovremennoe sostojanie i prioritetye napravlenija razvitija jekonomiki Materialy Mezhdunarodnoj zaochnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj uni-versitet. Rossiya, g. Novosibirsk, 2014. S. 88-93.

4. Kovaleva K.A. Sistemy informacionnoj bezopasnosti i ih postroenie/Kovaleva K.A., Popova E.V. V sbornike: Sovremennye tehnologii upravlenija - 2014 Sbornik materialov mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. Kirov, 2014. S. 1853-1862.

5. Kovaleva K.A. Fazovyj analiz kak instrument predprognroznogo analiza dejatel'nosti mnogofunkcional'nogo centra / Kovaleva K.A., Popova E.V., Moloshnev S.A. // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2015. – №03(107). – IDA [article ID]: 1071503033. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2015/03/pdf/33.pdf>, 0,688 у.п.л.

6. Kovaleva K.A., Popova E.V., Moloshnev S.A. Analiz vostrebovannosti servisov sistem mezhdovedomstvennogo jelektronnogo vzaimodejstvija mnogofunkcional'nogo centra // Analiz, modelirovanie i prognozirovanie jekonomicheskix proces-sov: materialy VI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj Internet-konferencii, 15 dekabrja 2014 g. – 15 fevralja 2015 g. / pod red. L.Ju. Bogachkovej, V.V. Davnisa; Volgo-grad. gos. un-t, Voronezh. gos. un-t. – Volgograd: ООО «Konsalt», 2014.

7. Komissarova K.A. Osnovy algoritmizacii i programmirovaniya: metodicheskoe posobie Chast' I Turbo Pascal Si++ (2-e izdanie, pererabotannoe): metod. posobie/ Komissarova K.A., Korkmazova S.S. -Krasnodar, KubGAU 2014.-54 s.
8. Komissarova K.A. Osnovy algoritmizacii i programmirovaniya: metodicheskoe posobie Chast' II Turbo Pascal Si++ (2-e izdanie, pererabotannoe): metod. posobie/ Komissarova K.A., Korkmazova S.S. -Krasnodar, KubGAU 2014.-58 s.
9. Modelirovanie dejatel'nosti strahovyh kompanij metodami nelinejnoj dinamiki: monografija (Nauchnoe izdanie)/V. A. Perepelica, E. V. Popova, K. A. Komissarova. -Krasnodar: KubGAU, 2007. -201 s.
10. Modelirovanie organizacionno-jekonomicheskogo processa upravlenija innovacionnym razvitiem agrarnogo predpriyatija. Chub E.V., Zaton'skaja I.V. V sbornike: Mezhdisciplinarnye issledovanija v oblasti matematicheskogo modelirovanija i informatiki Materialy 5-j nauchno-prakticheskoy internet-konferencii. Otvetstvennyj redaktor Ju.S. Nagornov . Ul'janovsk, 2015. S. 230-233.
11. Osnovy matematicheskogo modelirovanija social'no-jekonomicheskikh processov : ucheb. posobie / S. N. Kosnikov ; pod red. d-ra jekon. nauk, prof. A. G. Burda. – Krasnodar : KubGAU, 2013. – 93 s.
12. Perepelica V.A., Tambieva D. A., Komissarova K. A. Vizualizacija R/S-i Jatraektorij jetalonnih vremennyh rjadov//Sovremennye naukoemkie tehnologii. Prilozhenie. № 3, 2005, s. 64-68.
13. Popova E.V. Informacionnye sistemy v jekonomike: metodicheskoe posobie dlja jekonomicheskikh special'nostej. Chast' 1 Word Excel (2-e izdanie, pererabotannoe): metod. posobie/Popova E.V., Komissarova K.A. -Krasnodar, KubGAU 2014.-51 s.
14. Popova E.V. Informacionnye sistemy v jekonomike: metodicheskoe posobie dlja jekonomicheskikh special'nostej. Chast' II Access PowerPoint (2-e izdanie, pererabotannoe): metod. posobie/Popova E.V., Komissarova K.A. -Krasnodar, KubGAU 2014.-46 s.
15. Segmentacija turizma kak otrazhenie sovremennogo sostojanija turisticeskogo rynka Popova E.V., Shevchenko A.A., Kurnosova N.S. Politematiceskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2013. № 89. S. 1063-1075.
16. Sidorko N.K. Optimizacija racionalnogo pitaniya cheloveka dlja podderzhanija massy tela s uchetom raznyh tipov me-tabolizma / Sidorko N.K., Kovaleva K.A., Kosnikov S.N. // Politematiceskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2015. – №01(105). – IDA [article ID]: 1051501029. – Rezhim dostupa:<http://ej.kubagro.ru/2015/01/pdf/29.pdf>, 0,750 u.p.l.
17. Teorija prinjatija reshenij : uchebnoe posobie, zadachnik / S. N. Kosnikov ; pod red. d-ra jekon. nauk, prof. A. G. Burda. – Krasnodar : KubGAU, 2013. – 54 s.
18. Finansovyj potencial agrarnogo predpriyatija kak faktor konkurentosposobnosti. Zaton'skaja I. V. V sbornike: Sovremennye tendencii v nauke i obrazovanii Sbornik nauchnyh trudov po materialam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii: v 5 chastjah. OOO "AR-Konsalt". Moskva, 2015. S. 154-155.
19. Francisko O.Ju., Burda A.G. Vybor rezhima nalogooblozhenija pri razvitanii podsobnyh pererabatyvajushchih proizvodstv agrarnyh predpriyatij//Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2009. T. 1. № 16. S. 72-77.
20. Jekonomika i matematicheskie metody : ucheb. posobie / S. N. Kosnikov; pod red. d-ra jekon. nauk, prof. A. G. Burda. – Krasnodar : KubGAU, 2015. – 189 s.