

# §7 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Бурда А. Г., Метельская Е. А.

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ РАСШИРЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЕ ЭКСПЕРИМЕНТИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ КРЕСТЬЯНСКИХ (ФЕРМЕРСКИХ) ХОЗЯЙСТВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ НОРМАХ НАКОПЛЕНИЯ

**Аннотация.** Изложены методические подходы к математическому моделированию процессов расширенного воспроизводства в крестьянских (фермерских) хозяйствах; сформулирована оптимизационная задача определения рациональных параметров растениеводческого хозяйства, представлена символьная экономико-математическая модель оптимизации параметров крестьянского хозяйства, отражающая производственно-экономические и технологические условия и требования по использованию трудовых и земельных ресурсов, соблюдению севооборотов, определению объемов производства и реализации продукции в натуральном и стоимостном выражении, потребности в основных производственных фондах, определению их износа и расчету сумм амортизационных отчислений, страховых взносов и платежей по краткосрочным и долгосрочным кредитам; приведены результаты вычислительных компьютерных экспериментов по шести вариантам решения оптимизационных задач, каждый из которых представляет собой относительно самостоятельную задачу, отражающую возможные производственно-экономические ситуации; определены оптимальные параметры конкретного фермерского хозяйства при различных нормах накопления, рассчитан срок перехода к оптимальному варианту использования производственных ресурсов, внесены предложения по использованию экономико-математических методов и моделей, проведению компьютерных экспериментов в области экономики и управления фермерским хозяйством на расширенной основе.

**Ключевые слова:** математическая модель, производственные параметры, вычислительное экспериментирование, норма накопления, оптимизация, фермерское хозяйство, расширенное воспроизводство, задача, критерий оптимальности, целевая функция.

**В** современных условиях развития аграрной экономики фермерские хозяйства прочно заняли свою нишу среди товаропроизводителей и развиваются, выполняют свои функции, обеспечивают население продуктами питания и снабжают промышленность сырьем. Крестьянские хозяйства, прошедшие этап своего становления, решают проблемы расширенного воспроизводства. При этом возникает масса новых вопросов, поэтому обобщение практического опыта ведения расширенного воспроизводства в крестьянских хозяйствах представляется актуальным для многих фермеров. Причем

интересен всякий опыт: как отечественный, так и зарубежный, как практический, так и опыт модельных расчетов, компьютерных экспериментов.

Компьютерное экспериментирование на основе построения математических моделей находит применение в различных сферах исследований экономики агропромышленного производства: при обосновании экономических грузоперевозок [8], определении рациональных параметров хозяйства [4; 5; 9], управлении запасами предприятий [6], прогнозировании перспектив внутрихозяйственной переработки сырья и продукции [10], рейтинговой оценке эффективности [3], при этом находят применение современные информационные технологии [2]. Преимущества компьютерного экспериментирования в экономике очевидны, так как позволяют сэкономить значительные средства и позволяют избежать эксперимента над человеческими судьбами.

В рамках поиска решения проблем управления процессом воспроизводства в крестьянских хозяйствах, нами была произведена оптимизация производственно-экономических параметров фермерского хозяйства “Белый лебедь” Кореновского района Краснодарского края. Это хозяйство имеет 185,17 га пашни, в нем заняты пять членов хозяйства на постоянной основе, а при необходимости нанимаются два сезонных работника. Стратегия хозяйства — производство зерна на продажу. Все задачи решались по методическим и программным разработкам кафедры экономической кибернетики Кубанского государственного аграрного университета [1; 2; 7].

Задачу оптимизации параметров крестьянского хозяйства можно сформулировать так: определить оптимальные значения производственных параметров фермерского хозяйства, при которых его доход будет наибольшим. Все семена покупаются, вся произведенная продукция реализуется полностью.

Для записи математической модели введем обозначения.

Индексы:

$j$  — номера переменных;

$n$  — количество переменных.

Множества, элементы которых переменные, отражающие:

$J_1$  — трудовые ресурсы и запас труда по видам и категориям работников;

$J_2$  — виды земельных угодий;

$J_3$  — посевные площади по культурам;

$J_4$  — объемы производства однородных видов продукции;

$J_5$  — продукцию в денежном выражении;

$J_6$  — основные фонды;

$J_7$  — производственные затраты;

$J_8$  — износ основных средств и амортизационные отчисления;

$i$  — номера ограничений;

$m$  — количество ограничений.

Множества, элементы которых номера ограничений по:

$I_1$  — трудовым ресурсам;

$I_2$  — земельным ресурсам;

$I_3$  — посевным площадям и севооборотам;

$I_4$  — объемам производства однородных видов продукции;

$I_5$  — расчету денежной выручки;

$I_6$  — основным производственным фондам;

$I_7$  — определению страховых платежей и налогов;

$I_8$  — износу основных средств производства;

$I_9$  — краткосрочному кредиту;

$I_{10}$  — долгосрочному кредиту;

$I_{11}$  — уплате процентов и возврату ссуд;

$I_{12}$  — определению производственных затрат и ежегодных платежей.

Коэффициенты:

$a_{ij}$  — нормы затрат  $i$ -го вида ресурса на единицу  $j$ -й переменной;

$V_{ij}$  — норма выхода  $j$ -го вида продукции на единицу  $i$ -го вида ресурса;

$d$  — земельный пай одного члена хозяйства (норма бесплатной передачи земли в собственность на одного человека), га;

$K'_{ij}$  — коэффициент срока возврата ссуды;

$K_{ij}$  — коэффициент уплаты процентов;

$W'_{ij}, W''_{ij}$  — коэффициенты связи между переменными. Они используются в модели для отражения агробиологических особенностей производства;

$c_j$  — коэффициенты оценки продукции и ресурсов.

Константы:

$B_i, b_i$  — объем  $i$ -го вида ресурса.

Переменные:

$X_i$  — искомое значение переменной, содержание которой определяется принадлежностью индекса  $j$  к определенному множеству;

$x'_i$  — потребность крестьянского хозяйства в краткосрочном кредите, руб.;

$x'_j$  — потребность хозяйства в долгосрочном кредите, руб.;

$\bar{x}_j$  — сумма производственных затрат и ежегодных платежей хозяйства, руб.;

$\bar{x}_j$  — стартовая сумма капитала, руб.

Требуется найти параметры фермерского хозяйства, обеспечивающие получение максимума дохода:

$$C = \sum_{j \in J_5} x_j - \bar{x}_j \rightarrow \max \quad (1)$$

При условиях:

1. Ограничения по численности работников крестьянского хозяйства и использованию трудовых ресурсов.

В модели численность работников фермы задается. Это соответствует реальной ситуации при организации крестьянских хозяйств. Этот показатель не должен быть расчетным, так как численность членов крестьянской семьи, желающих заняться фермерством, не может зависеть от параметров фермерского хозяйства. В модели численности работников крестьянского хозяйства должна быть отведена как минимум одна переменная и одно ограничение в виде уравнения, свободный член которого — число работников крестьянского хозяйства.

Математически это условие имеет вид:

$$x_i = B_i, \text{ где } j \in J_1, i \in I_1 \quad (2)$$

Ограничения по использованию трудовых ресурсов можно записать так:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i, \text{ где } j \in I_1 \quad (3)$$

2. Условия по земельным ресурсам.

$$\sum_{j \in J_3} a_{ij} x_j - \sum_{j \in J_1} dx_j - \sum_{j \in J_2} x_j \leq 0, \quad i \in I_2 \quad (4)$$

3. Требование севооборотов.

$$\sum_{j \in J_3} w'_{ij} x_j - \sum_{j \in J_3} w''_{ij} x_j \{ \leq, =, \geq \} 0, \quad i \in I_3 \quad (5)$$

4. Условия по определению объемов производства.

$$\sum_{j \in J_3} v_{ij} x_j - \sum_{j \in J_4} x_j = 0, \quad i \in I_4 \quad (6)$$

5. Условия по расчету денежной выручки

$$\sum_{j \in J_3} c_j x_j - \sum_{j \in J_5} x_j = 0 \quad (7)$$

$$\sum_{j \in J_3} c_j v_{ij} x_j - \sum_{j \in J_5} x_j = 0, \quad i \in I_5 \quad (8)$$

6. Определение потребности в основных производственных фондах:

$$\sum_{j \in J_5} a_{ij} x_j - \sum_{j \in J_6} x_j = 0, \quad i \in I_6 \quad (9)$$

7. Отчисления и платежи на социальное страхование, в пенсионный фонд, местные налоги, страховые платежи

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j - \sum_{j \in J_7} x_j, \quad \text{где } i \in I_7 \quad (10).$$

8. Определение износа основных средств с сумм амортизационных отчислений

$$\sum_{j \in J_6} a_{ij} x_j - \sum_{j \in J_8} x_j = 0, \quad i \in I_8 \quad (11)$$

9. Определение сумм краткосрочного кредита

$$\sum_{j \in J_1} a_{ij} x_j - \sum_{j \in J_2} c_{ij} x_j - \sum_{j \in J_7} x_j - x'_j = 0, \quad i \in I_9 \quad (12)$$

10. Определение сумм кредита на приобретение основных средств производства

$$\sum_{j \in J_6} x_j - x''_j = 0 \quad (13)$$

Для этих ограничений в модели отводится  $i \in I_{10}$  строк.

11. Уплата процентов за пользование кредитом и годовой возврат ссуд.

$$(k_{ij} + 1)x'_j = \bar{x}'_j \quad \text{по краткосрочным кредитам, где } i \in I_{11} \quad (14)$$

$$(k_{ij} + k''_{ij})x''_j = \bar{x}''_j \quad \text{по долгосрочным кредитам, где } i \in I_{11} \quad (15)$$

12. Определение производственных затрат и ежегодных платежей крестьянского хозяйства.

$$\sum_{j \in J_1} c_j x_j + \sum_{j \in J_2} c_j x_j + \sum_{j \in J_3} a_{ij} x_j + \bar{x}'_j + \bar{x}''_j + \sum_{j \in J_8} x_j + \bar{x}_j = 0, \quad (16)$$

13. Условия неотрицательности переменных

$$x_j \geq 0; \quad \bar{x}_j \geq 0; \quad \bar{\bar{x}}_j \geq 0; \quad x'_j \geq 0; \quad x''_j \geq 0 \quad (17)$$

Нами рассмотрены различные постановки экономико-математических задач по оптимизации производственных параметров, каждая из которых представляет собой относительно самостоятельную задачу, отражающую возможные производственно-экономические ситуации.

Первый вариант предусматривает оптимизацию параметров при условии сохранения размера землепользования хозяйства. В современных условиях многие фермерские хозяйства Кубани, имеющие потенциал для расширенного воспроизводства, осуществляют интенсивную форму расширенного воспроизводства, производство продукции увеличивается на неизменной земельной площади за счет более интенсивного ее использования с применением новых сортов, технологий, средств защиты растений. Такая ситуация складывается, прежде всего тогда, когда фермер не имеет возможности арендовать или приобрести дополнительные земельные участки в непосредственной близости от имеющихся наделов и хозяйственного центра, а удаленные участки обрабатывать затруднительно из-за высоких транспортных расходов. Кроме того не все фермеры готовы нести дополнительные риски, связанные с выплатой арендной платы.

В первом варианте предусмотрено начисление амортизационных отчислений по основным средствам по норме 100%. Это согласуется с фактически действующим порядком при уплате единого сельскохозяйственного налога, когда вновь приобретаемые основные средства списываются полностью на затраты в год их приобретения, а по имеющимся основным фондам при переходе на единый сельскохозяйственный налог — в первый год применяется норма 50%, во второй — 30%, третий — 20%. Использование такого рода ускоренной амортизации нацелено на финансовое обеспечение более быстрой замены основных фондов в крестьянских хозяйствах.

Второй, третий и четвертый варианты постановки задачи также предполагают фиксированный размер земельной площади фермерского хозяйства на фактическом уровне. Во втором варианте предусмотрен пропорциональный способ начисления амортизации. Исходя из среднего нормативного срока полезного использования основных средств в 8 лет, принята норма амортизационных отчислений 12,5%. В качестве критерия оптимальности во втором варианте принята максимальная сумма дохода хозяйства.

В крестьянских хозяйствах, использующих труд своих членов нет деления дохода на прибыль и оплату труда, участвующих в производстве собственников, так как последние заработную плату сами себе не начисляют, а их доход формируется за счет разницы между выручкой и затратами на производство и реализацию, включая оплату труда наемных работников. Поэтому в первом и втором вариантах задача решалась на максимум дохода хозяйства.

В третьем варианте постановки задачи за критерий оптимизации использована сумма прибыли фермерского хозяйства, то есть зарплата начислялась всем: и постоянным и наемным работникам, а наилучший вариант решения отбирался не по доходу, а по прибыли. Такая постановка вытекает из стремления обеспечить определенный гарантированный уровень доходов членам хозяйства, участвующим в производственном технологическом процессе независимо от итогов деятельности хозяйства в целом и согласуется с практикой исчисления финансовых результатов в крестьянских хозяйствах несемейного типа.

Четвертый вариант в отличие от третьего предполагает пропорциональное исчисление износа и амортизации, но также в качестве критерия оптимизации использует максимальный размер прибыли.

Решения экономико-математических задач показывают, что в первых четырех вариантах труд работников используется не полностью, занять производственной деятельностью всех членов нельзя — не хватает земельных ресурсов, имеющихся в хозяйстве (таблица 1). Выход из положения можно найти, изменив стратегию ведения хозяйства, из пяти членов хозяйства троим найти другой вид деятельности,

Таблица 1. Оптимальные значения производственных параметров фермерского хозяйства

Показатель	Вариант					
	1	2	3	4	5	6
Численность постоянных работников, чел.	1,88	1,99	1,41	1,41	5	5
Отработано чел.— час. - постоянными работниками	3392	3576	2544	2544	9000	9000
- наемными работниками	-	-	848	848	3000	3000
Площадь пашни, га в том числе:	185,17	185,17	185,17	185,17	662,07	662,07
- озимая пшеница, га	55,55	55,55	55,55	55,55	198,62	198,62
- кукуруза, га	55,55	74,07	55,55	55,55	165,52	165,52
- подсолнечник, га	37,03	18,52	37,03	37,03	132,41	132,41
- ячмень озимый, га	18,52	18,52	18,52	18,52	66,21	66,21
- соя, га	18,52	18,55	18,52	18,52	99,31	99,31
Производство зерна, т	809,2	920,3	809,2	901,8	2744,1	2744,1
Производство семян подсолнечника, т	92,6	46,3	92,6	92,6	331	331
Стоимость валовой продукции, тыс. руб.	3333	3444	3333	3333	11780	11780
Потребность в основных производственных фондах, тыс. руб.	469	513	469	469	1647	1647
Производственные затраты и платежи, тыс. руб.	1676	1372	1868	1458	6553	5112
Доход хозяйств, тыс. руб.	1657	2072	1634	2044	5827	7268
Прибыль хозяйств, тыс. руб.	-	-	1465	1875	5227	6668

увеличить площадь земли хозяйства за счет ее аренды или покупки. Первые два способа могут быть решены только главой и членами фермерского хозяйства, а третий требует экономического обоснования и прежде всего расчетов потребности в арендуемых площадях. Экономико-математическая модель, предложенная нами [2, с. 354] позволяет выполнить все необходимые расчеты по обоснованию требуемой площади. Для этого достаточно при разработке числовой модели в условии предусмотреть возможность аренды необходимой земельной площади.

*Пятый вариант* постановки экономико-математической задачи полностью соответствует условиям рассмотренного выше третьего варианта и отличается возможностью расширения земельной площади хозяйства за счет ее аренды.

*Шестой вариант* базируется на предыдущем и предполагает пропорциональное начисление износа основных средств и их амортизации, а за критерий оптимизации принята максимальная прибыль.

Аренда земли позволяет существенно увеличить земельные ресурсы фермерского хозяйства, производство зерна доводится до 2774 т в год, а семян подсолнечника до 331 т. Стоимость валовой продукции составляет почти 12 млн. руб. в год.

Возникает ряд вопросов: сможет ли хозяйство за счет собственной деятельности вести расширенное воспроизводство, то есть без привлечения инвестиций со стороны, за счет собственной прибыли расширять покупку основных и оборотных фондов и довести их до оптимальных размеров? При этом важно установить срок, необходимый фермерскому хозяйству для доведения параметров хозяйства до оптимальных.

Таблица 2. Оптимизация расширенного воспроизводства фермерского хозяйства при норме накопления 25%

Показатель	Значения производственных параметров по годам до достижения оптимального варианта расширенного воспроизводства				
	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
Численность постоянных работников, занятых в производстве, чел.	1,88	2,50	3,31	4,40	5,00
Отработано человеко-часов: всего	4524	5999	7955	10549	12000
в том числе наемными работниками	1131	1500	1989	2637	3000
Площадь пашни, га в том числе:	249,57	330,96	438,89	582,01	662,07
- озимая пшеница	74,87	99,29	131,67	174,60	198,62
- озимый ячмень	24,96	33,10	43,89	58,20	66,21
- кукуруза	62,39	82,74	709,72	145,50	165,52
- подсолнечник	49,91	66,19	87,78	116,4	132,41
- соя	37,44	49,64	65,83	87,30	99,31
Производство зерна, т	1045	1387	1839	2439	2774
Производство семян подсолнечника, т	125	165	219	219	331
Стоимость валовой продукции, тыс.руб.	4440	5888	7809	10355	11780
Производственные затраты и платежи, тыс. руб.	1927	2555	3388	4494	5112
Прибыль, тыс. руб.	2513	3333	4420	5862	6668
в том числе направляемая на накопления:					
- возможная величина, тыс. руб.	628	833	1105	1466	-
- фактическая величина, тыс. руб.	628	833	1105	618	-

Необходимо решить непрерывную цепочку задач по оптимизации параметров фермерского хозяйства, начиная с определенного фиксированного уровня по годам. Удобно ежегодно направлять на расширенное воспроизводство одинаковую процентную долю полученной прибыли — допустим, 25%. Затем исследуется возможность увеличения доли накопления до 50, а затем и 75 процентов. При этом сроки перехода от первоначального до оптимального варианта будут сокращаться и можно будет выбрать приемлемый вариант для практического использования хозяйством. По описанной схеме были составлены и решены экономико-математические задачи оптимизации производственных параметров фермерского хозяйства “Белый лебедь” (таблица 2).

Весь процесс перехода до достижения оптимальных параметров расширенного воспроизводства фермерского хозяйства займет четыре года и на пятый год будут получены оптимальные пропорции в структуре производственных ресурсов и результатах производственной и хозяйственной деятельности. На пятом году все члены становятся постоянно занятыми работниками в собственном хозяйстве, кроме этого необходимо ежегодно привлекать 3000 чел-часов сезонного труда. Хозяйство должно иметь 662 га пашни, оно сможет производить 2774 т зерна и 331 т семян подсолнечника. Стоимость валовой продукции может достигнуть примерно 12 млн. руб., а прибыль — более 6 млн. рублей в год. Результаты вычислительных экспериментов убеждают, что фермерское хозяйство “Белый лебедь” может самосто-

Таблица 3. Значения производственных параметров фермерского хозяйства по годам до достижения оптимального варианта

Показатель	Норма накопления 50%			Норма накопления 75%	
	1 год	2 год	3 год	1 год	2 год
Численность постоянных работников, чел.	2,34	3,87	5,00	2,80	5,00
Отработано чел.— ч, всего	5624	9292	12002	6724	12000
в т.ч. наемными работниками	1406	2323	3000	1681	3000
Площадь пашни, га в том числе:	310,03	512,68	662,07	371,02	662,07
- озимая пшеница	93,09	153,80	198,62	111,31	198,67
- озимый ячмень	31,03	51,27	66,26	37,10	66,21
- кукуруза	77,57	128,17	165,52	92,76	165,52
- подсолнечник	62,06	102,54	132,41	74,20	132,41
- соя	46,54	76,90	99,31	55,65	99,31
Производство зерна, т	1300	2148	2774	17215	2774
Производство семян подсолнечника, т	155	256	331	186	331
Валовая продукция, тыс. руб.	5521	9122	11780	6601	11780
Производственные затраты и платежи, тыс. руб.	2396	3958	5112	2864	5112
Прибыль, тыс. руб.	3125	5163	6668	3737	6668
в том числе направляемая на накопления:					
- возможная величина, тыс.руб.	1562	2582	-	2802	1667
- фактическая величина, тыс.руб.	1562	1154	-	2248	-

ательно, без внешних инвестиций, достигнуть оптимальных пропорций и значений производственных параметров и обеспечить оптимальное расширенное воспроизводство своего хозяйства.

Однако, срок четыре года для достижения оптимальных параметров в современных условиях кажется слишком уж продолжительным. Необходимо искать способ сокращения сроков перехода к оптимальному варианту. Логика подсказывает, что если увеличить процент накопления, то сроки сократятся. Использование экономико-математической модели оптимизации производственных параметров фермерского хозяйства на всех этапах исследования позволяет сохранить необходимые пропорции на всех стадиях расчета расширенного воспроизводства (таблица 3).

В оптимальном плане для достижения полного перехода к оптимальному варианту расширенного воспроизводства при норме накопления в 50% требуется всего два года, против четырех, при норме накопления 25%. Практически на третий год достигается и полная занятость трудовых ресурсов, и все другие параметры и показатели получают оптимальные значения. Расчеты показывают, что переход к оптимальному варианту расширенного воспроизводства фермерского хозяйства “Белый лебедь” за один год можно осуществить при норме накопления в 60%.

Оптимальный вариант производственных параметров фермерского хозяйства “Белый лебедь” обеспечивает все предусмотренные условиями пропорции. Трудовые ресурсы, земельные угодья полностью, при этом критерий оптимизации достигает максимально возможного значения

Приведенные математические модели и результаты вычислительных экспериментов по материалам конкретного хозяйства помогут устранить трудности, с которыми сталкиваются предприниматели, руководители при планировании деятельности с использованием экономико-математических методов и моделей, рассеют предубеждения относительно возможности проведения компьютерных экспериментов в области экономики и управления фермерским хозяйством на расширенной основе. Как показывают исследования, различные по размерам предприятия во всех формах хозяйствования могут быть как высокоприбыльными, так и слабыми, независимо от их специализации, размера хозяйств, инвестиционного уровня. Требуется оптимальная пропорциональность всей системы производственных параметров и их соответствие местным условиям.

### Библиография

1. Бурда А. Г. Параметризация и компьютерное экспериментирование процессов расширенного воспроизводства в фермерских хозяйствах / А. Г. Бурда // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс].— Краснодар: КубГАУ, 2012.— № 10 (84).— Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/10/pdf/16.pdf>
2. Бурда А. Г., Бурда Г. П., Косников С. Н., Пермякова С. В., Осенний В. В., Франциско О. Ю. Информационные технологии и модельные тренажеры в обучении методам оптимальных решений в агроэкономических системах: монография.— Краснодар: КубГАУ, 2012.— 133 с.
3. Бурда А. Г., Косников С. Н. Методика рейтинговой оценки использования плодового потенциала и его экономической эффективности в хозяйствах Краснодарского края // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2009. Т. 1. № 16. С. 7–12.
4. Бурда А. Г., Метельская Е. А. Управление процессом расширенного воспроизводства в фермерских хозяйствах: результаты компьютерного экспериментирования / Региональная экономика: теория и практика. 2013. № 14. с. 30–40.
5. Бурда А. Г., Метельская Е. А. Управление процессом расширенного воспроизводства в фермерских хозяйствах: результаты компьютерного экспериментирования / Дайджест-финансы. 2013. № 5. С. 58–68.
6. Бурда А. Г., Чулков Д. В. Тренд-сезонные модели управления запасами хлебопекарных производств // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2009. Т. 1. № 18. С. 28–32.
7. Бурда Г. П. Моделирование экономики. Учебное пособие для вузов. Часть I. Методы моделирования производства и рынка / Г. П. Бурда, Ал. Г. Бурда, Ан. Г. Бурда.— Краснодар: КГАУ, 2005.
8. Замотайлова Д. А., Бурда А. Г. Оптимизация перевозок с использованием автоматизированной информационной системы визуального решения транспортных задач // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2010. № 60. С. 183–190.
9. Параметризация, моделирование и оптимизация конкурентоспособного АПК: монография / А. И. Трубилин, А. Г. Бурда, Г. П. Бурда, И. М. Благивский, С. Н. Косников, В. В. Кочетов, Е. А. Метельская, С. И. Турлий, О. Ю. Франциско // Под руководством и редакцией академика РАСХН, доктора экономических наук, профессора И. Т. Трубилина.— Краснодар: КубГАУ, 2012.— 630 с.
10. 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.
11. И. В. Погодина, Д. Ю. Фраймович Анализ индикаторов сельскохозяйственного развития регионов в рамках реализации общегосударственной задачи обеспечения продовольственной безопасности // Национальная безопасность.— 2012.— 4.— С. 71–76.
12. И. В. Орбинская Особенности и анализ применения различных режимов налогообложения для сельскохозяйственных товаропроизводителей в России // Налоги и налогообложение.— 2013.— 2.— С. 85–95. DOI: 10.7256/1812-8688.2013.02.1.

*References (transliterated)*

1. Burda A. G. Parametrizatsiya i komp'yuternoe eksperimentirovanie protsessov rasshirenogo vosproizvodstva v fermerskikh khozyaistvakh / A. G. Burda // Politematicheskii setevoi elektronnyi nauchnyi zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyi zhurnal KubGAU) [Elektronnyi resurs].— Krasnodar: KubGAU, 2012.— № 10 (84).— Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2012/10/pdf/16.pdf>
2. Burda A. G., Burda G. P., Kosnikov S. N., Permyakova S. V., Osennii V. V., Frantsisko O. Yu. Informatsionnye tekhnologii i model'nye trenazhery v obuchenii metodam optimal'nykh reshenii v agroekonomicheskikh sistemakh: monografiya.— Krasnodar: KubGAU, 2012.— 133 s.
3. Burda A. G., Kosnikov S. N. Metodika reitingovoi otsenki ispol'zovaniya plodovogo potentsiala i ego ekonomicheskoi effektivnosti v khozyaistvakh Krasnodarskogo kraya // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2009. T. 1. № 16. S. 7–12.
4. Burda A. G., Metel'skaya E. A. Upravlenie protsessom rasshirenogo vosproizvodstva v fermerskikh khozyaistvakh: rezul'taty komp'yuternogo eksperimentirovaniya / Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika. 2013. № 14. s. 30–40.
5. Burda A. G., Metel'skaya E. A. Upravlenie protsessom rasshirenogo vosproizvodstva v fermerskikh khozyaistvakh: rezul'taty komp'yuternogo eksperimentirovaniya / Daidzhest-finansy. 2013. № 5. S. 58–68.
6. Burda A. G., Chulkov D. V. Trend-sezonnye modeli upravleniya zapasami khlebopekarnykh proizvodstv // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2009. T. 1. № 18. S. 28–32.
7. Burda G. P. Modelirovanie ekonomiki. Uchebnoe posobie dlya vuzov. Chast' I. Metody modelirovaniya proizvodstva i rynka / G. P. Burda, A. G. Burda, An. G. Burda.— Krasnodar: KGAU, 2005.
8. Zamotailova D. A., Burda A. G. Optimizatsiya perevozok s ispol'zovaniem avtomatizirovannoi informatsionnoi sistemy vizual'nogo resheniya transportnykh zadach // Politematicheskii setevoi elektronnyi nauchnyi zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2010. № 60. S. 183–190.
9. Parametrizatsiya, modelirovanie i optimizatsiya konkurentosposobnogo APK: monografiya / A. I. Trubilin, A. G. Burda, G. P. Burda, I. M. Blagivskii, S. N. Kosnikov, V. V. Kochetov, E. A. Metel'skaya, S. I. Turlii, O. Yu. Frantsisko // Pod rukovodstvom i redaktsiei akademika RASKhN, doktora ekonomicheskikh nauk, professora I. T. Trubilina.— Krasnodar: KubGAU, 2012.— 630 s.
10. Frantsisko O. Yu., Burda A. G. Vyborezhnima nalogooblozheniya pri razvitii podsobnykh pererabatyvayushchikh proizvodstv agrarnykh predpriyatii // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2009. T. 1. № 16. S. 72–77.
11. I. V. Pogodina, D. Yu. Fraimovich Analiz indikatorov sel'skokhozyaistvennogo razvitiya regionov v ramkakh realizatsii obshchegosudarstvennoi zadachi obespecheniya prodovol'stvennoi bezopasnosti // Natsional'naya bezopasnost'.— 2012.— 4.— С. 71–76.
12. I. V. Orobinskaya Osobennosti i analiz primeneniya razlichnykh rezhimov nalogooblozheniya dlya sel'skokhozyaistvennykh tovaroproizvoditelei v Rossii // Nalogi i nalogooblozhenie.— 2013.— 2.— С. 85–95. DOI: 10.7256/1812–8688.2013.02.1.