

УДК 338.24

DOI: 10.26140/anie-2019-0804-0098

О ИССЛЕДОВАНИИ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ ВОСПРОИЗВОДСТВА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

© 2019

SPIN: 8906-9061

Проскура Дмитрий Викторович, доктор экономических наук, директор
Макрорегиональный филиал ПАО Ростелеком «Волга»

(603000, Россия, Нижний Новгород, пл. Максима Горького, Дом связи, e-mail: dipro@inbox.ru)

SPIN: 3067-9927

Черемухин Артем Дмитриевич, старший преподаватель
кафедры «Физико-математические науки»

Нижегородский государственный инженерно-экономический университет

(606340, Россия, Княгинино, ул. Октябрьская, 22а, e-mail: ngieu.cheremuhin@yandex.ru)

Аннотация. Современный уровень развития вычислительной техники и методов экономико-математического моделирования, методов оптимизации позволяет решать сложные задачи оптимального распределения инвестиций. В данной статье исследуется задача оптимизации распределения денежных средств сельскохозяйственных организаций Нижегородской области, занятых производством картофеля, для инвестирования в различные экономические ресурсы, в качестве которых выступают основной и оборотный капитал, труд и земля. Целевой функцией является функция зависимости величины произведенного картофеля в зависимости от натуральных характеристик каждого из экономических ресурсов, вид которой выбирался из предположений о наличии разных значений отдачи от масштаба для разных по размеру сельскохозяйственных организаций и о наличии зависимостей результата производственного процесса не только от количества, но и от соотношения ресурсов. Анализ проведенных расчетов показал статистическую значимость коэффициентов полученной функции производства, после чего для каждой сельскохозяйственной организации была решена оптимизационная задача инвестирования при четырех различных сценариях, основанных на разных алгоритмах распределения средств государственной поддержки среди сельхозтоваропроизводителей региона (равномерное распределение, распределение в пользу крупных, средних, мелких сельскохозяйственных организаций). На основании этого были сделаны выводы о необходимой структуре инвестиций для разных сельскохозяйственных организаций, занятых производством картофеля, намечены перспективы дальнейших исследований.

Ключевые слова: воспроизводство, оптимизация, экономические ресурсы, сельскохозяйственные организации, инвестиции, распределение денежных средств, основной капитал, оборотный капитал, труд, земля, картофель, производство.

RESEARCH OF THE PROBLEM OF OPTIMIZATION OF REPRODUCTION IN THE AGRICULTURAL ORGANIZATIONS

© 2019

Proskura Dmitry Victorovich, Dr. Sci. (Economy), Director
Rostelecom Volga macro-Regional branch

(606000, Russia, Nizhny Novgorod, Maxim Gorky square, e-mail: dipro@inbox.ru)

Cheremukhin Artem Dmitrievich, lecturer of the chair
«Physics and mathematics»

Nizhny Novgorod State of Engineering and Economic University

(606340, Russia, Knyaginino, Oktyabrskaya Str., 22a, e-mail: ngieu.cheremuhin@yandex.ru)

Abstract. The modern level of development of computer facilities and methods of economic-mathematical modeling, methods of optimization allows to solve complex problems of optimum distribution of investments. In this article the problem of optimization of distribution of the funds of the agricultural organizations of the Nizhny Novgorod Region borrowed by production of potatoes for investment into various economic resources as which the fixed and working capital, work and the earth act is investigated. Criterion function is function of dependence of size of the made potatoes depending on natural characteristics of each of economic resources which type got out of assumptions of existence of different values of return from scale for the agricultural organizations, different in the size, and about existence of dependences of result of production not only from quantity, but also from a ratio of resources. The analysis of the carried-out calculations showed the statistical importance of coefficients of the received production function then for each agricultural organization the optimizing problem of investment at four various scenarios based on different algorithms of distribution of means of the state support among agricultural producers of the region was solved (uniform distribution, distribution in favor of the large, average, small agricultural organizations). On the basis of it conclusions were drawn on necessary structure of investments for the different agricultural organizations occupied with production of potatoes prospects of further researches are planned.

Keywords: reproduction, optimization, economic resources, agricultural organizations, investments, distribution of money, fixed capital, working capital, work, earth, potatoes, production.

ВВЕДЕНИЕ

Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными и практическими задачами. Задачи, стоящие сегодня перед сектором сельскохозяйственного производства, не могут быть решены без выхода на новый уровень эффективности управления экономическими системами как макро-(отрасль АПК в целом), так и микроуровня (отдельная сельскохозяйственная организация).

Этот тезис применим ко всем процессам, происходящим в сельскохозяйственных организациях – от вопросов логистики и управления производством до разработки долгосрочных стратегий развития фирм.

Появление современных технологий сбора и обра-

ботки информации дает новый инструмент решения различных проблем через их математическую формализацию и сведения к экономико-математическим моделям разного уровня сложности.

При этом достижения в части скорости работы вычислительной техники, появления новых алгоритмов решения задач позволяют успешно работать не только с линейными моделями, но и с иными классами функций, описывающими более сложные зависимости и процессы.

Это позволяет по-новому взглянуть, например, на задачу определения оптимальных направлений воспроизводственного процесса на сельскохозяйственных организациях.

На сегодняшний день проблема обновления экономических ресурсов является одним из факторов, серьезно сдерживающих рост сектора АПК страны, что делает необходимым изучение вопросов, связанных с выбором пути наиболее эффективного обновления ресурсов сельскохозяйственных организаций.

Теория воспроизводства как способ анализа экономических явлений сформировалась на основе работ Ф. Кенэ, К. Маркса [1,2] и получила свое развитие в трудах советских ученых.

В рамках советской экономической мысли позже теория воспроизводства применялась для анализа работы сектора АПК, а впоследствии сформировалась и теория индивидуального воспроизводства, описывающая процесс воспроизводства на микроуровне экономики, уровне отдельной организации.

В отличие от классической теории воспроизводства, индивидуальная теория воспроизводства, во-первых, оперирует не только стоимостными, но и натуральными показателями, во-вторых, утверждает наличие не четырех, а трех стадий воспроизводства – производства, реализации и инвестирования.

Таким образом образуется пересечение с современной экономической наукой, в которой теория инвестирования играет значительную роль.

Анализ последних исследований и публикаций, в которых рассматривались аспекты этой проблемы и на которых обосновывается автор; выделение неразрешенных ранее частей общей проблемы. Так, в настоящее время развивается теория многоэтапной оптимизации в условиях неопределенности входных данных [3], оптимизации деятельности сельскохозяйственных систем [4], решаются задачи определения оптимальной структуры финансовых вложений [5,6], оптимизации направлений НИОКР, в том числе и с применением методов глубокого обучения [7], ведутся работы в области решения математической задачи экологических инвестиций [8], направленной на определение оптимального уровня вложений в экологические технологии для минимизации урона окружающей среде, китайскими учеными разрабатываются проблемы планирования пространственной структуры сельскохозяйственных угодий [9], оптимизации капиталовложений в землепользование [10], появляются исследования в области оптимизации государственных инвестиций в сельское хозяйство [11], а также структуры капитала сельскохозяйственных организаций [12-15].

Проведенный обзор работ ученых показывает актуальность в том числе и математического моделирования процесса инвестирования и его результатов, в данной работе данные процессы исследованы, во-первых, на уровне сельскохозяйственных организаций конкретного региона, во-вторых, на стадии инвестирования применительно ко всем экономическим ресурсам (в настоящее время, как правило, рассматриваются инвестиции в один ресурс [16,17]), в качестве которых были идентифицированы основной и оборотный капитал, труд и земля, в-третьих, на натуральном уровне с преимущественным использованием натуральных показателей, в-четвертых, для постановки и решения задачи оптимального инвестирования в экономические ресурсы.

МЕТОДОЛОГИЯ

Формирование целей статьи. Целью работы является определение наиболее эффективных направлений воспроизводства экономических ресурсов в сельскохозяйственных организациях, занятых производством картофеля.

Постановка задания. Для выполнения цели предлагается для каждого сельхозтоваропроизводителя решить задачу нелинейного программирования, целевой функцией в которой выступает функция прироста величины произведенной продукции, значение которой зависит от изменения количества ресурсов в распоряжении сельскохозяйственных организаций. Общий вид оптимизаци-

онной задачи можно записать в виде (1):

$$\begin{aligned} dY &= f(K + \partial K, L + \partial L, T + \partial T, S + \partial S) - f(K, L, T, S) \rightarrow \max \\ \left\{ \begin{aligned} \partial K + \partial L + \partial T + \partial S &= \text{Sum} \\ 0 \leq \partial T \leq \text{Sum}_T \\ 0 \leq \partial L \leq \text{Sum}_L \\ 0 \leq \partial S \leq \text{Sum}_S \\ 0 \leq \partial K \leq \text{Sum}_K \end{aligned} \right. \end{aligned} \quad (1)$$

где dY – функция изменения количества продукции, dK, dL, dT, dS – величины изменения ресурсов (K – основной капитал, L – труд, T – земля, S – оборотный капитал)

Sum – величина денежных средств, доступных для инвестирования

Sum_i – предельная величина изменения количества конкретного ресурса.

При построении модели были приняты следующие допущения:

1. Процесс воспроизводства экономических ресурсов осуществляется за счет внешних источников;

2. Все средства, предоставленные организациям, используются полностью и только для привлечения дополнительных экономических ресурсов;

3. В качестве величин, характеризующих количество экономических ресурсов, используются показатели натурального уровня (там, где это возможно): основной капитал характеризуется мощностью основных средств, труд – количеством работников, земля – количеством посевных площадей, оборотный капитал – величиной затрат на производство. Выбор показателей обусловлен, в первую очередь, ограниченностью информации о количестве ресурсов сельхозтоваропроизводителей региона, а также выбранным уровнем рассмотрения происходящих процессов – использование в качестве максимизируемого параметра величины произведенной продукции требует использования натуральных показателей в функции производства, и, следовательно, выражения в них количества экономических ресурсов. Исключением является величина оборотного капитала, измеряемая с помощью затрат на производство ввиду отсутствия возможности натуральной оценки его величины;

4. Предельная величина изменения количества работников определяется как частное от деления общей величины инвестируемых средств на среднюю годовую зарплату работника в конкретной организации;

5. Предельная величина изменения мощности основных средств определяется как частное от деления общей величины инвестируемых средств на среднюю стоимость 1 л.с. в конкретной организации;

6. Предельная величина изменения количества земли определяется как частное от деления общей величины инвестируемых средств на среднюю стоимость годовой аренды 1 га земли в регионе;

7. Предельная величина изменения затрат на производство равна общей величине инвестируемых средств.

Решение задачи (1) для каждой сельскохозяйственной организации позволит определить приоритетные направления инвестирования денежных средств и возможный эффект от данных мероприятий; комплексное изучение полученных результатов по всем сельскохозяйственным организациям региона позволит выработать единые рекомендации по направлениям инвестирования для картофелепроизводителей Нижегородской области.

Информационную базу исследования составила информация о результатах работы сельскохозяйственных организаций Нижегородской области, занятых производством картофеля, за 2007-2017 гг. Оптимизационная задача решалась для 48 организаций региона, выращивающих картофель в 2017 году.

Для математической формализации задачи необходимо идентифицировать, во-первых, параметры и вид функции производства продукции, во-вторых, определить величину денежных средств, доступных для инвестирования, для каждой из сельскохозяйственных организаций.

В качестве функции производства продукции была выбрана модифицированная производственная функция, позволяющая принять во внимание возможность дифференцированной отдачи от экономических ресурсов для организаций с разным количеством ресурсов и разной величиной их соотношения

Используемые в исследовании методы, методики и технологии. В ходе исследования использовались методы нелинейного регрессионного анализа (расчеты производились с использованием среды R), нелинейной оптимизации (расчеты были проведены в системе компьютерной алгебры Maple).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Изложение основного материала исследования с полным обоснованием полученных научных результатов. На основании анализа данных по картофелепроизводителям Нижегородской области за 2007-2017 гг. было выяснено, что для описания зависимости величины произведенного картофеля от количества ресурсов более всего подходит модель вида

$$Y = aT^{\alpha_1} K^{\alpha_2} L^{\alpha_3} S^{\alpha_4} e^{f_1(\frac{T}{K})^2 + f_2(\frac{T}{L})^2 + f_3(\frac{K}{L})^2 + f_4(\frac{K}{S})^2 + f_5(\frac{L}{S})^2} \quad (2)$$

$$f_1 = a_1 K + a_2 T + a_3 L + a_4 S$$

$$f_2 = b_1 T + b_2 L + b_3 S$$

$$f_3 = c_1 K + c_2 T + c_3 L + c_4 S + c_5 I$$

$$f_4 = d_1 K + d_2 T + d_3 S$$

где

Y – величина произведенного картофеля

I – величина средней заработной платы в организации,

a, b, c, d, f – коэффициенты модели.

На основе апробации модели к имеющейся базе данных были получены следующие значения коэффициентов (расчеты производились с использованием статистического пакета R):

Таблица 1 – Коэффициенты модели (2)

Коэффициент	Значение	Стандартная ошибка	t-значение	Уровень значимости
a	7.845	7.022e-02	111.720	<2e-16
a1	-2.297e-04	3.691e-05	-6.223	6.66e-10
a2	-2.401e-04	5.006e-05	-4.797	1.81e-06
a3	1.325e-02	1.223e-03	10.835	<2e-16
a4	-1.119e-05	1.598e-06	-7.005	4.05e-12
b1	1.358e-04	4.259e-05	3.189	0.00147
b2	5.302e-03	1.016e-03	5.219	2.11e-07
b3	-7.907e-06	1.205e-06	-6.559	7.94e-11
c1	-1.077e-04	1.706e-05	-6.312	3.84e-10
c2	-3.520e-04	3.363e-05	-10.469	<2e-16
c3	-2.300e-02	1.273e-03	-18.070	<2e-16
c4	4.321e-06	1.359e-06	3.180	0.00151
c5	2.201e-05	4.149e-06	5.305	1.33e-07
d1	2.060e-04	2.570e-05	8.014	2.55e-15
d2	2.733e-04	4.548e-05	6.010	2.44e-09
d3	9.166e-06	8.835e-07	10.374	<2e-16
f1	3.399e-01	3.737	9.095	<2e-16
f2	-1.443e-01	1.435	-10.053	<2e-16
f3	2.669e-03	4.827e-04	5.529	3.94e-08
f4	-1.596e-01	1.631e-02	-9.787	<2e-16
f5	-1.768e-05	1.973e-06	-8.961	<2e-16
f6	6.207e-03	1.465e-03	4.237	2.44e-05

Согласно таблице 1, все полученные значения коэффициентов статистически значимы и могут быть содержательно интерпретированы. Сама модель имеет следующие характеристики: коэффициент детерминации равен 81.83 %, скорректированный коэффициент: 81.52 %, значение F-статистики 264.4, что говорит о хорошем ее качестве и статистической достоверности.

На основании анализа значений коэффициентов модели (3) можно сделать следующие выводы:

- Величина отдачи от земли как от экономического ресурса снижается при возрастании величины мощности основных средств и затрат на производство, и возрастает при увеличении количества работников. При этом для более крупных организаций величина отдачи от земли снижается;

- Величина отдачи от основного капитала как от экономического ресурса увеличивается при возрастании количества земли и работников, и снижается при увеличении затрат на производство;

- Величина отдачи от труда как от экономического ресурса увеличивается при возрастании затрат на производство и средней заработной платы и снижается при возрастании величины основного капитала и земли. Также при увеличении штата организации снижается отдача от труда как фактора производства;

- Величина отдачи от оборотного капитала как от экономического ресурса возрастает при увеличении количества основных средств, земли и затрат на производство.

- Существует параболическая зависимость выпуска продукции от количества работников, обрабатывающих 1 га посевных площадей. При значении данного показателя, равном 0.2123, минимизируется значение соответствующего множителя модели и величины выпуска продукции

- Существует параболическая зависимость выпуска продукции от мощности основных средств, обрабатывающих 1 га посевных площадей. При значении данного показателя, равном 29.89 л.с., минимизируется значение соответствующего множителя модели и величины выпуска продукции

- Существует параболическая зависимость выпуска продукции от величины затрат на производство, приходящихся на 1 га посевных площадей. При значении данного показателя, равном 175.53 тыс.руб., максимизируется значение соответствующего множителя модели и величины выпуска продукции.

Полученные значения коэффициентов модели (3) позволяют констатировать наличие сложных зависимостей отдачи конкретных ресурсов от размера организаций и соотношения ресурсов в ней; кроме того, проанализированные значения позволяют говорить о снижении эффективности производственного процесса при возрастании величины сельскохозяйственных организаций, что говорит о возрастании сложности в управлении большими сельскохозяйственными производителями.

Конкретное решение задачи (1) зависит от величины денежных средств, доступных для инвестирования. Согласно исследованиям российских ученых, собственных средств сельскохозяйственных организаций сегодня недостаточно для расширенного воспроизводства ресурсов, что возлагает на государство задачу обеспечения сельскохозяйственных производителей финансовыми ресурсами. Методика распределения некоего объема денежных средств среди всех организаций, производящих картофель, является дискуссионным вопросом. Соответственно, логичным было бы решить сформулированную задачу для разных вариантов распределения денежных средств. В качестве этих вариантов предлагается использовать:

1. Равномерное распределение фонда денежных средств по всем организациям;

2. Преимущественное выделение денежных средств крупным сельскохозяйственным организациям (пропорционально доле выручки одной организации в общей величине выручки всех картофелепроизводящих организаций). Этот вариант направлен на поддержку самых крупных организаций, поскольку по результатам анализа построенной модели была выявлена более низкая эффективность отдачи от ресурсов в них;

3. Преимущественное выделение средств для инвестиций в экономические ресурсы маленьким сельскохозяйственным организациям (пропорционально доле величины, обратной выручке). Это вариант направлен на поддержку самых маленьких организаций, поскольку они гораздо менее устойчивы

4. Преимущественное выделение средств средним по величине сельскохозяйственным организациям (пропорционально величине, обратной абсолютной разнице между значением выручки организации и ее среднему значению по совокупности).

Результат решения оптимизационной задачи при каждом варианте распределения денежных средств

представлен в таблице 2:

Таблица 2 – Производственный эффект от оптимального инвестирования денежных средств в экономические ресурсы сельскохозяйственных организаций при разных вариантах распределения средств между организациями

Показатель	Равномерное распределение	Распределение в пользу крупных сельскохозяйственных организаций	Распределение в пользу малых сельскохозяйственных организаций	Распределение в пользу средних сельскохозяйственных организаций
Величина прироста продукции, %	5.83	11.18	0.43	4.1
Увеличение мощности основных средств, %	6.51	1.83	2.75	1.85
Увеличение количества персонала, %	6.73	3.48	1.16	2.32
Увеличение затрат на производство, %	4.07	2.55	0.93	2.9
Увеличение посевных площадей, %	0.65	0.16	0.05	0.44

Соответственно, эти данные позволяют сделать следующие выводы:

- наибольший производственный эффект обеспечивается при акценте на оптимизации инвестирования в крупных сельскохозяйственных организациях (+ 11 %);
- оптимизация инвестирования в экономические ресурсы позволяет перейти к интенсивному процессу развития, основанному не на увеличении посевных площадей, а на интенсификации производства;
- ключевым по важности экономическим ресурсом в организациях, занятых производством картофеля, является человеческий капитал – согласно результатам решения задач, именно повышение величины данного ресурса является основным для увеличения производственного результата.

Для более детального анализа структуры распределения денежных средств рассмотрим результаты моделирования по каждой организации и рассмотрим структуру инвестирования в ресурсы:

Таблица 3 – Структура инвестиций в экономические ресурсы сельскохозяйственных организаций, производящих картофель, при преимущественном выделении денежных средств крупным сельскохозяйственным организациям

Показатель	Основной капитал	Человеческий капитал	Оборотный капитал	Земля
Доля организаций, которые должны инвестировать в данный вид ресурсов, от общего числа	81.25	10.42	95.83	12.50
Доля организаций, которые должны увеличить количество данного ресурса более чем на 5 %, от общего числа	10.42	10.42	20.83	0

ВЫВОДЫ

Выводы исследования. Инвестиции в человеческий капитал требуются, во-первых, только 5 компаниям из 48, но во всех организациях они должны быть крупными; при этом почти каждой организации (46 из 48) необходимо вкладывать средства в увеличение затрат на производство и оборотного капитала (при этом крупные инвестиции требуются 10 из 48 организаций), 39 организаций из 48 необходимо инвестировать в основной капитал. Анализ структуры инвестиций по количеству задействованных ресурсов показывает, что 18.8 % организаций должны инвестировать только в один ресурс, 60.4 % - в два ресурса, 14.6 % - в три ресурса, 4.17 % - во все рассмотренные ресурсы.

Таким образом, можно сделать вывод, что для увеличения количества произведенного картофеля сельскохозяйственным организациями Нижегородской области необходимо акцентироваться на воспроизводстве разных экономических ресурсов – как показывают результаты расчетов, существуют группы организаций, для максимального увеличения количества ресурсов необходим акцент на расширенном воспроизводстве основных ресурсов, а также группы организаций с потребностью в диверсифицированном обновлении всех экономических

ресурсов. При этом максимальный производственный эффект достигается при акценте на инвестировании в крупных сельскохозяйственных организациях.

Перспективы дальнейших изысканий в данном направлении. Дальнейшие перспективы разработки данной темы заключаются в:

- совершенствовании модели производства продукции (3) на основе идентификации и включения в нее иных влияющих факторов, чему препятствует отсутствие большого количества информации о деятельности сельскохозяйственных организаций;
- изучении других сценариев распределения денежных средств по сельскохозяйственным организациям (к примеру, на основе величины финансового результата, рентабельности, величины произведенной продукции и т.д.)
- применении предложенного подхода к оптимизации направлений воспроизводства в сельскохозяйственных организациях, занятых производством других сельскохозяйственных продуктов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Кенз Ф. Избранные экономические произведения. М.: Изд-во социально-эконом. литер., 1960.
2. Маркс К. Капитал. Критика политической экономики / К. Маркс; пер. И.И. Скворцова-Степанова. Т. 2. Кн. 2. Процесс обращения капитала / Под. ред. Ф. Энгельса. – М.: Политиздат, 1978. – 648 с.
3. Bakker, H., Dunke, F., Nickel, S. A structuring review on multi-stage optimization under uncertainty: Aligning concepts from theory and practice. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://doi.org/10.1016/j.omega.2019.06.006>
4. Wang, Q., Ma, Z., Ma, Q., Liu, M., Yuan, X., Mu, R., Zuo, J., Zhang, J., Wang, S. Comprehensive evaluation and optimization of agricultural system: An emergy approach / Ecological Indicators. 2019. № 107. Article 105650.
5. Azimi, S., Rahmani, R., Fateh-rad, M. Investment cost optimization for industrial project portfolios using technology mining. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.09.011>
6. Chandrinos, S. K., Lagaros, N. D. Construction of currency portfolio by means of an optimized investment strategy / Operations Research Perspectives. 2018. № 5. pp. 32–44
7. Jang, H. A decision support framework for robust R&D budget allocation using machine learning and optimization / Decision Support Systems. 2019. № 121. pp. 1–12
8. Yua, S., Quan, C., Jiqing, P. Optimization of Environmental Investment Strategy in Water Resource of Agricultural Production / Energy Procedia. 2011. № 5. pp. 1251–1257
9. Lu, X., Li, Y., Ke, S. Spatial distribution pattern and its optimization strategy of China's overseas farmland investments. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104355>
10. Wang, C.-H.. A land-use and capital-investment allocation optimization model to develop a fair community opportunity framework for Columbus, Ohio. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2018.10.007>
11. Talberth, J., Selman, M., Walker, S., Gray, E. Pay for Performance: Optimizing public investments in agricultural best management practices in the Chesapeake Bay Watershed / Ecological Economics. 2015. № 118. pp. 252–261
12. Вячина И. Н., Хайруллина Ф. Х. Совершенствование управления финансовыми ресурсами предприятия на основе оптимизации структуры капитала / Ученые записки Российской Академии предпринимательства. 2015. № 45. С. 29–34.
13. Григорьева О. Л., Радченко Е. В. Обеспечение инвестиционных возможностей воспроизводства сельскохозяйственных организаций на основе прогнозирования структуры капитала по сферам вложения / Аграрный научный журнал. 2015. № 11. С. 73–75
14. Лукиных В. Ф., Григорьева В. Е. Подход к оптимизации ресурсов в растениеводческой сфере АПК / Вестник КрасГАУ. 2016. № 9 (120). С. 180–187.
15. Санджиева Я.А., Пирогова О.Е. Оптимизация структуры капитала в целях повышения эффективности управления финансовыми ресурсами организации / Проблемы современной экономики (Новосибирск). 2015. № 28-1. С. 26–31.
16. Зайцева И.В., Казначеева О.Х., Ворохобина Я.В., Попова М.В., Тихонов Э.Е. Математическая модель оптимизации управления процессом перераспределения трудовых ресурсов / Фундаментальные исследования. 2017. № 4-1. С. 138–141
17. Романов А. А., Безаев И. И. Моделирование распределения государственной поддержки для оптимизации обеспеченности инвестициями / Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 1 (5). С. 48–54.

Статья поступила в редакцию 26.10.2019
Статья принята к публикации 27.11.2019