

# СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ НОВОГО ОБЩЕСТВА

---

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

**ЗАЙКОВСКИЙ БОРИС БОРИСОВИЧ**

*Магистрант направления «Прикладная математика и информатика» ФГБОУ  
ВО «Российский государственный социальный университет», г. Москва,  
Россия*

*Email: zbb\_80@mail.ru*

### АННОТАЦИЯ

Моделирование процесса формирования рентабельности сельскохозяйственной организации имеет важное значение поскольку рентабельность предприятий агропромышленного комплекса, представляет собой сложную нелинейную зависимость от таких факторов как время и объемы реализации продукции, себестоимость хранения готовой продукции, параметров потерь объемов продукции при хранении и уровня инфляции.

**Ключевые слова:** рентабельность, эффективность, финансовый результат, производство, прибыль, себестоимость, цена, динамическая модель, инфляция

## MODELING OF THE PROCESS OF FORMING THE PROFITABILITY OF AGRICULTURAL ORGANIZATION

**BORIS ZAYKOVSKY**

*Master of Science in Applied Mathematics and Informatics at the Russian State  
Social University, Moscow, Russia*

*Email: zbb\_80@mail.ru*

### ABSTRACT

Modeling the process of forming the profitability of an agricultural organization is important because the profitability of enterprises in the agro-industrial complex is a complex non-linear dependence on such factors as time and volumes of product sales, the cost of storage of finished products, the parameters of losses in storage volumes and inflation.

**Keywords:** profitability, efficiency, financial result, production, profit, cost, price, dynamic model, inflation

Изучая конечные финансовые результаты деятельности организации, нужно анализировать не только динамику и структуру, факторы и резервы роста ее прибыли, но и соотношение эффекта (прибыли) с имеющимися или уже использованными ресурсами, а также с доходами организации от ее обычной и прочей хозяйственной деятельности.

Это соотношение называется рентабельностью и может быть представлено тремя группами показателей:

- показатели рентабельности, характеризующие прибыльность продаж или рентабельность реализованной продукции;
- показатели рентабельности, характеризующие рентабельность производства продукции и реализуемых инвестиционных проектов;
- показатели рентабельности, характеризующие доходность капитала и таких его составляющих, как собственный и заемный капитал.

По мнению ряда экономистов, в переходный период эффективность хозяйственной деятельности предприятий более точно определяется рентабельностью фондов, определяемой как отношение, прибыли к среднегодовой стоимости производственных фондов. Ее величина характеризует не только уровень чистого дохода, полученного предприятием в отчетный период, но и степень использования предоставленных в

его распоряжение производственных фондов. Однако этот показатель с точки зрения текущей оптимизации процессов производства, переработки, хранения и реализации сельскохозяйственной продукции является не совсем удобным, так как такие факторы как сохранность продукции, объем и сроки реализации продукции, динамика изменения издержек на хранение он отражает не напрямую, а косвенно. Кроме того, данный показатель только косвенно зависит от влияния инфляционных процессов, которые играют важную роль в условиях длительного цикла производства сельскохозяйственной продукции. Данный показатель чувствителен к дополнительным капитальным вложениям во время производственного цикла, которые могут вызвать временное уменьшение рентабельности, несмотря на повышение прибыльности предприятия [2].

Поэтому для решения задач анализа текущей деятельности сельскохозяйственных предприятий и оптимизации процессов управления и планирования этой деятельности в период производственного цикла более целесообразно рассматривать производственную текущую рентабельность, которая определяется как отношение прибыли предприятия, полученной от реализации товарной продукции, к величине текущих издержек предприятия во время данного производственного цикла:

$$R = \frac{\Pi(t)}{C_{II}(t)}, \quad (1)$$

где  $C_{II}$  – суммарные издержки предприятия в течении одного производственного цикла.

Прибыль предприятия за период производственного цикла можно представить как:

$$\Pi = \frac{1}{T_{п.ц.}} \left[ \int_{t_{01}}^{t_{02}} \Pi(t) V_{p\Sigma}(t) dt - \int_{t_{01}}^{t_{02}} C(t) V_{p\Sigma}(t) dt \right] - C_0, \quad (2)$$

где  $T_{п.ц.} = t_{02} - t_{01}$  – длительность производственного цикла;

$\Pi(t)$  – функция цены на реализованную товарную продукцию от времени;

$V_{p\Sigma}(t)$  – функция суммарных объемов реализованной товарной продукции от времени;

$C(t)$  – функция удельных добавочных издержек за счет хранения произведенной продукции от времени;

$C_0$  – издержки этапа производства продукции.

Суммарные текущие издержки предприятия могут быть определены как:

$$C_{II} = C_0 + \frac{1}{T_{п.ц.}} \int_{t_{01}}^{t_{02}} C(t) V_{p\Sigma}(t) dt \quad (3)$$

Тогда показатель производственной рентабельности определяется как:

$$R = \frac{\int_{t_{01}}^{t_{02}} (\Pi - C) V_{p\Sigma} dt - C_0(t_{02} - t_{01})}{\int_{t_{01}}^{t_{02}} C V_{p\Sigma} dt + C_0(t_{02} - t_{01})} \quad (4)$$

Так как товарная продукция, произведенная в первоначальном объеме,  $V_0$  реализуется в дискретные моменты времени  $t_i$  в виде некоторых дискретных объемов  $V_{pi}$ , то показатель производственной рентабельности можно представить в виде:

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n (\Pi_i - C_i) V_{pi} - C_0}{\sum_{i=1}^n C_i V_{pi} + C_0} \quad (5)$$

где  $\Pi_i$  – цена реализации товарной продукции в момент реализации  $t_i$ ;

$C_i$  – удельные дополнительные издержки на хранение продукции на момент времени  $t_i$ ;

$V_{pi}$  – объем реализации товарной продукции в момент времени  $t_i$ ;

$t_i$  – моменты реализации товарной продукции, находящейся на хранении.

Так как цены на реализуемую товарную продукцию  $\Pi_i$ , объемы суммарной реализуемой продукции и ее добавочная себестоимость представляют собой динамические процессы, то и производственная рентабельность предприятия может меняться во времени. Очевидно, что с точки зрения эффективного управления процессом реализации

произведенной товарной продукции, предпочтительным для реализации является тот период времени производственного цикла, когда

$$\frac{\partial R}{\partial t} > 0$$

рентабельности предприятия является

положительным, то есть:

(6)

Первая производная по времени от выражения (1.162) будет иметь вид:

$$\frac{\partial R}{\partial t} = \frac{1}{C^2} \left[ \left( \frac{\partial C}{\partial t} - \frac{\partial C}{\partial t} \right) V_{p\Sigma} + (C - C) \frac{\partial V_{p\Sigma}}{\partial t} \right] C - (C - C) V_{p\Sigma} \frac{\partial C}{\partial t}$$

(7)

Или, после преобразования:

$$\frac{\partial R}{\partial t} = \frac{1}{C} \left[ V_{p\Sigma} \frac{\partial C}{\partial t} + (C - C) \frac{\partial V_{p\Sigma}}{\partial t} - \frac{C}{C} \frac{\partial C}{\partial t} \right]$$

(8)

Так как составляющие правой части полученного выражения зависят от времени, то в общем случае производственная рентабельность сельскохозяйственного производства представляет собой нелинейный динамический процесс. Так как при заданных ограничениях:

$$\frac{\partial C}{\partial t} \geq 0; \quad \frac{\partial V_{p\Sigma}}{\partial t} > 0; \quad \frac{\partial C}{\partial t} > 0$$

, то условием роста рентабельности предприятия будет такой режим реализации произведенной товарной продукции, когда выполняется условие:

$$V_{p\Sigma} \frac{\partial C}{\partial t} + (C - C) \frac{\partial V_{p\Sigma}}{\partial t} > \frac{C}{C} \frac{\partial C}{\partial t}$$

(9)

или

$$\frac{C}{CV_{p\Sigma}} \frac{\partial C}{\partial t} - \frac{C - C}{V_{p\Sigma}} \frac{\partial V_{p\Sigma}}{\partial t} < \frac{\partial C}{\partial t}$$

(10)

Динамика изменения цены на произведенную продукцию  $\frac{\partial C}{\partial t}$  в основном зависит от внешних факторов (соотношения спроса и предложения на рынке уровня конкуренции, динамики инфляционных процессов) и по отношению к предприятию является объективным фактором. Управляемость данного фактора ограничена в пределах субъективных решений по регулированию цены на реализуемую товарную продукцию с точки зрения максимально допустимой наценки на

себестоимость.

Динамика изменения себестоимости и объемов реализуемой продукции зависят в основном от субъективных решений по срокам и объемам реализации и поддаются регулированию в достаточно широких пределах.

Произведем общую оценку условий, при которых рентабельность производства будет растущей.

Если в ценах на реализуемую продукцию отсутствует спекулятивная составляющая и инфляция носит постоянный

характер, то  $\frac{\partial C}{\partial t} \approx \gamma = const.$  При  
отсутствии инфляционных  
процессов  $\frac{\partial C}{\partial t} = 0.$  Тогда условием  
растущей рентабельности  
предприятия является соотношение  
вида:

$$\frac{\partial V_{p\Sigma}}{\partial t} > \frac{C}{C(C-C)} \frac{\partial C}{\partial t} \quad (11)$$

Так как для рассматриваемого  
случая  $C \approx const$ , добавочные  
издержки пропорциональны  
параметру потерь продукции при  
хранении  $\beta$  и объемом реализуемой  
продукции  $V_p$ , то для обеспечения  
растущей рентабельности  
производства необходимо  
реализовывать товарную продукцию  
большими объемами в начальный  
период времени после сбора урожая,

$$\frac{C}{C} \frac{\partial C}{\partial t} - (C-C) \frac{\partial V_{p\Sigma}}{\partial t} < \gamma W_{p\Sigma}, \quad (12)$$

или  $\frac{\partial C}{\partial t} - \frac{C(C-C)}{C} \frac{\partial V_{p\Sigma}}{\partial t} < \gamma \frac{C}{C} V_{p\Sigma} \quad (13)$

Динамика изменения  
дополнительных издержек будет  
увеличиваться с увеличением  
времени хранения продукции  
пропорционально этому  
времени:  $\frac{\partial C}{\partial t} \approx t$ .

Величина издержек на  
хранение в этом случае будет  
пропорциональна квадрату времени  
хранения при  $\beta \neq 0$  и времени  
хранения при  $\beta = 0$ . При  $t_n = T_C$   
значение  $\frac{\partial C}{\partial t}$  будет максимально, а  
значение  $\frac{\partial V_{p\Sigma}}{\partial t}$  минимально, что при

чтобы уменьшить издержки на его  
хранение и увеличить общий объем  
реализованной продукции. Чем  
больше значение параметра потерь  
продукции при хранении  $\beta$ , тем  
большие объемы произведенной  
продукции необходимо реализовать  
в кратчайшие сроки. Условием  
максимальной производственной  
рентабельности при этом будет  
реализация полных объемов  
произведенной  
сельскохозяйственной продукции  
сразу же после сбора урожая.

При наличии инфляционных  
процессов постоянной динамики,  
когда в среднем  $\frac{\partial C}{\partial t} \approx \gamma = const.$ , то  
условием растущей рентабельности  
предприятия является такой план  
реализации произведенной  
продукции, когда выполняется  
условие вида:

малых значениях параметра  
инфляции приведет к нарушению  
неравенства (1.170) и,  
следовательно, к уменьшению  
рентабельности. Следовательно, при  
инфляционных процессах с  
постоянным показателем инфляции,  
увеличение времени хранения и  
разовых объемов реализации в  
начале приводит к увеличению  
производственной рентабельности  
предприятий АПК, а затем, при  
достижении некоторых значений  $t_{iopt}$   
и  $V_{piopt}$  к уменьшению  
рентабельности. Максимальное свое  
значение производственная

рентабельность достигает при некотором оптимальном времени реализации  $t_{opt}$ , лежащем внутри производственного цикла. При этом, чем больше уровень инфляционных процессов, тем больше значение  $t_{opt}$  относительно момента сбора урожая  $t_{01}$ . Так как, согласно анализа результатов динамической модели объемов реализации товарной продукции, при росте показателя потерь объемов продукции  $\beta$  абсолютное значение интенсивности

изменения  $\frac{\partial V_{p\Sigma}}{\partial t}$  линейно увеличивается на одном и том же промежутке анализа времени реализации при одновременном уменьшении суммарных объемов потенциально реализуемой товарной продукции, то значение  $t_{opt}$  будет тем меньше, чем больше значение параметра  $\beta$ .

При возрастающей интенсивности инфляционных процессов, когда  $\frac{\partial C}{\partial t} \neq const.$  и  $\frac{\partial C}{\partial t} > 0$ , что соответствует  $\gamma > 0$ ;  $\frac{\partial \gamma}{\partial t} > 0$ , то область значений времени реализации, внутри которой значение производственной рентабельности возрастает, будет сдвигаться к концу производственного цикла, то есть значение  $t_{opt}$  будет возрастать. Это объясняется тем, что величина выручки за счет роста цены будет перекрывать дополнительные издержки предприятия, возникшие за счет издержек процесса хранения и потерь объемов товарной продукции и при определенном

значении уровня инфляции принесет дополнительную текущую прибыль.

Таким образом, разработанная динамическая модель производственной рентабельности предприятий АПК с длительным производственным циклом позволяет сделать следующие выводы:

1. Рентабельность предприятий, производящих сельскохозяйственную продукцию, представляет собой сложную нелинейную зависимость от таких факторов как время и объемы реализации продукции, себестоимость хранения готовой продукции, параметров потерь объемов продукции при хранении и уровня инфляции.

2. В качестве основных управляющих факторов, влияющих на уровень текущей рентабельности предприятия в течение производственного цикла, следует считать моменты времени и объемы реализации товарной продукции. Изменение данных факторов позволяет оптимизировать уровень рентабельности предприятий АПК в течение производственного цикла при существующих параметрах складского хозяйства предприятия.

3. Вспомогательными управляющими факторами являются себестоимость хранения единицы товарной продукции и коэффициент потерь при хранении исходных произведенных ее объемов. Данные факторы определяются эффективностью складского хозяйства предприятия и являются менее мобильными, чем время и объемы реализации товарной продукции. Они могут быть

применены для управляющих решений, принимаемых с целью повышения рентабельности предприятия в течение нескольких производственных циклов.

4. Наибольшую рентабельность экономической деятельности предприятия при низком уровне инфляционных процессов обеспечивает такой план организации процессов хранения и реализации товарной продукции, когда она реализуется в максимальных объемах сразу же после сбора урожая. При повышении уровня инфляции наибольшую рентабельность предприятия обеспечивает определенный план сроков и объемов реализации продукции, который определяет оптимальные значения этих факторов при существующих значениях коэффициента потерь товарной продукции. Чем больше уровень инфляционных процессов, тем больше времени необходимо сохранять произведенную продукцию до момента ее полной реализации. Чем больше уровень потерь товарной продукции при ее хранении и чем больше себестоимость процесса хранения, тем меньше время необходимо отводить на процесс полной реализации товарной продукции.

5. Вне зависимости от уровня инфляционных процессов и от параметров системы складского хранения реализацию товарной продукции целесообразно производить в максимально возможных объемах, если они не нарушают процесс ценообразования вследствие изменения соотношения спроса и предложения.

Алгоритм синтеза динамической модели производственной рентабельности предприятия в течение одного производственного цикла представлен на рисунке 1, где блоки формирования дополнительной себестоимости, модели текущей цены и модели текущих объемов товарной продукции представляют собой алгоритмы, соответственно представленные в предыдущих разделах. Роль и значение рентабельности заключатся в следующем:

- этот показатель является одним из основных критериев оценки эффективности работы предприятия;

- повышение рентабельности характеризует цель предприятия любой отрасли в рыночной экономике;

- рентабельность - результативный, качественный показатель деятельности предприятия;

- рост рентабельности способствует повышению финансовой устойчивости предприятия;

- увеличение рентабельности обеспечивает победу предприятия в конкурентной борьбе и способствует выживанию предприятия в рыночной экономике;

- рентабельность имеет важное значение для собственников (акционеров и учредителей), так как при её увеличении возрастает интерес к данному предприятию, растёт цена акции;

- кредиторы и заёмщики денежных средств уровень

рентабельности интересует с точки зрения реальности получения процентов по обязательствам, снижения риска невозврата заёмных средств, платёжеспособности предприятия;

– динамика

рентабельности предприятия

изучается налоговыми службами, фондовыми биржами, министерствами;

– для предпринимателей показатель рентабельности характеризует привлекательность бизнеса в данной сфере.

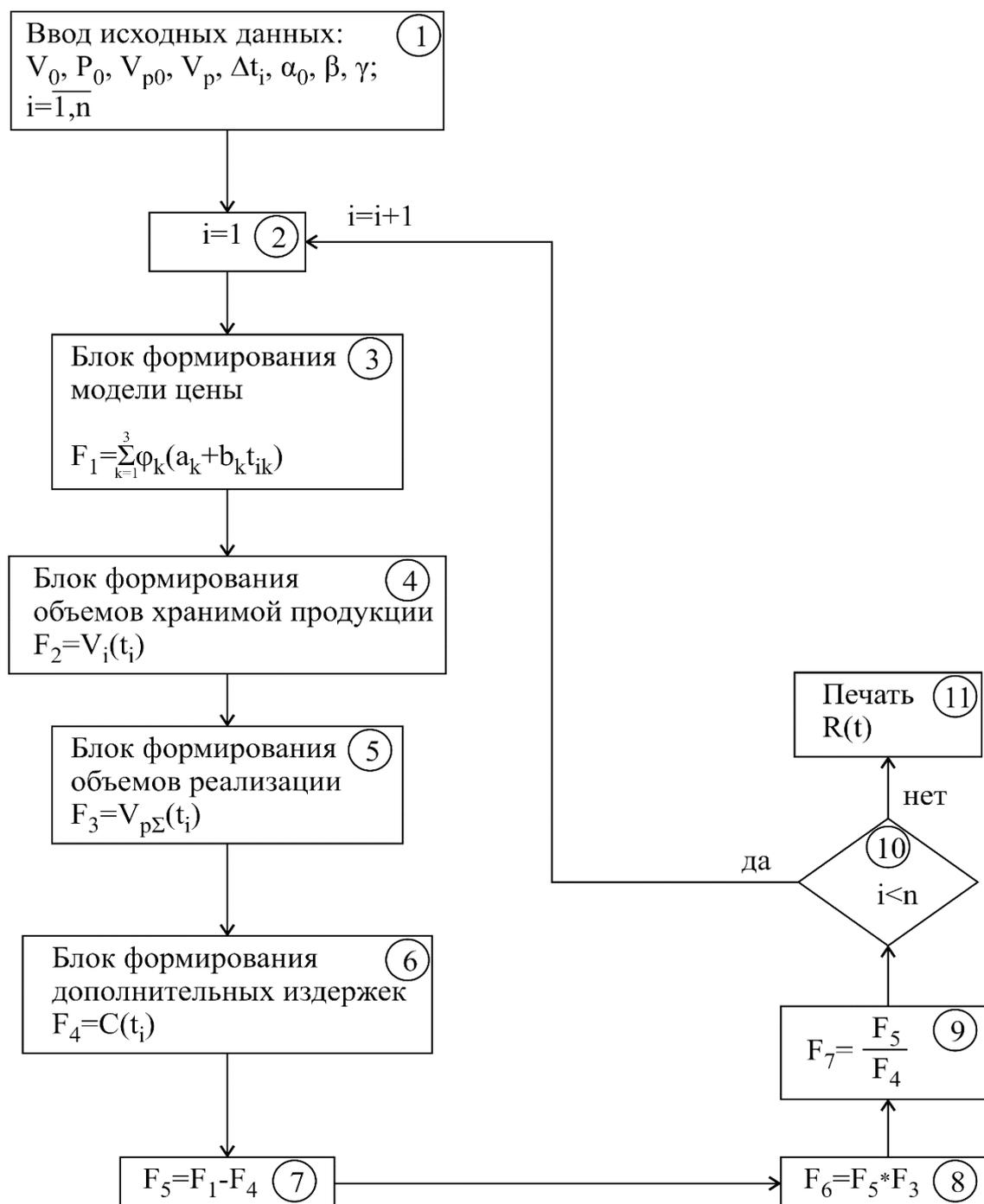


Рис. 1. Блок-схема, алгоритма реализации динамической модели формирования производственной рентабельности предприятия АПК, для производственного цикла

## ЛИТЕРАТУРА

1. Зайковский, Б.Б. Разработка динамической модели изменения объемов сельскохозяйственной продукции в течение производственного цикла [Текст] / Б.Б. Зайковский // TERRA ECONOMICUS (Экономический вестник Ростовского государственного университета) Южный федеральный университет (Ростов-на-Дону). – 2007. – Том 5 № 3-3. – С. 80-83.
2. Зайковский, Б.Б. Динамическая модель себестоимости произведенной сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс] / Б.Б. Зайковский // Российский экономический интернет-журнал. – Институт исследования товародвижения и конъюнктуры оптового рынка. – 2007. №2 – Режим доступа: // <http://www.e-rej.ru/Articles/2007/Zaikovsky.pdf>. – [Загл. с экрана].
3. Зайковский Б.Б. Методика анализа финансового состояния и кредитоспособности организации с учетом изменений в бухгалтерской отчетности [Текст] / Б.Б. Зайковский // Экономика и социум: электронное научно-практическое периодическое издание. 2015. №3 (16) г. (июль-сентябрь). Режим доступа: [http://iupr.ru/domains\\_data/files/zurnal\\_16/Zaykovskiy%20-%20%28osnovnoy%20razdel,%20soc-ekonom%20aspekty%29.pdf](http://iupr.ru/domains_data/files/zurnal_16/Zaykovskiy%20-%20%28osnovnoy%20razdel,%20soc-ekonom%20aspekty%29.pdf). – [Загл. с экрана].
4. Зайковский Б.Б. Описание деловой активности и стратегического потенциала особой экономической зоны [Текст] / Б.Б. Зайковский // Экономика и социум: электронное научно-практическое периодическое издание. 2015. №3 (16) г. (июль-сентябрь). Режим доступа: [http://iupr.ru/domains\\_data/files/zurnal\\_16/Zaykovskiy%20B.B.%28osnovnoy%20razdel,%20soc-ekonomich%20aspekty%29.pdf](http://iupr.ru/domains_data/files/zurnal_16/Zaykovskiy%20B.B.%28osnovnoy%20razdel,%20soc-ekonomich%20aspekty%29.pdf). – [Загл. с экрана].
5. Зайковский Б.Б. Анализ основных подходов к моделированию и исследованию моделей формирования иерархических организационных структур [Текст] / Б.Б. Зайковский, Ю.Н. Осипян // Экономика и социум: электронное научно-практическое периодическое издание. 2015. №3 (16) г. (июль-сентябрь). Режим доступа: [http://iupr.ru/domains\\_data/files/zurnal\\_16/Osipyan%20-%20%28osnovnoy%20razdel,%20soc-ekon%20aspekty%29.pdf](http://iupr.ru/domains_data/files/zurnal_16/Osipyan%20-%20%28osnovnoy%20razdel,%20soc-ekon%20aspekty%29.pdf). – [Загл. с экрана].
6. Милета Е.А. Значимый финансовый результат эффективной деятельности организации [Текст] / Е.А. Милета // Экономика и предпринимательство. – 2015. № 3-2 (56-2). – С. 385-388.
7. Милета Е.А. Сущность и роль экономического анализа в обеспечении эффективности деятельности предприятия [Текст] / Е.А. Милета, В.Н.Елисеева // Социальные науки. – 2015. Т. 1. № 1-1 (4). – С. 68-71.
8. Милета Е.А. Особенности организации финансового планирования [Текст] / Е.А. Милета, В.Н.Елисеева // Социальные науки. – 2015. Т. 1. № 1-1 (4). – С. 68-71.

## REFERENCES

1. Zaykovskiy, B.B. The development of a dynamic model of changes in the volume of

- agricultural products during the production cycle [Text] / B.B. Zaykovskiy // TERRA ECONOMICUS (Economic Bulletin of the Rostov State University), Southern Federal University (Rostov-on-Don). - 2007. - Volume 5 № 3-3. - P. 80-83.
2. Zaykovskiy, B.B. A dynamic model of the cost of agricultural produce [electronic resource] / B.B. Zaykovskiy // Russian Economic Internet-Journal. - Research Institute of Goods and conditions of the wholesale market. - 2007. №2 - Access: // <http://www.e-rej.ru/Articles/2007/Zaikovsky.pdf>. – [Title screen].
  3. Zaykovskiy B.B. Methods of analysis of the financial condition and creditworthiness of the organization to reflect the changes in the financial statements [Text] / B.B. Zaykovskiy // Economy and Society: electronic scientific and practical periodical. 2015. №3 (16) (July-September). Access mode: [http://iupr.ru/domains\\_data/files/zurnal\\_16/Zaykovskiy%20-%20%28osnovnoy%20razdel,%20soc-ekonom%20aspekty%29.pdf](http://iupr.ru/domains_data/files/zurnal_16/Zaykovskiy%20-%20%28osnovnoy%20razdel,%20soc-ekonom%20aspekty%29.pdf). – [Title screen].
  4. Zaykovskiy B.B. Description of business activity and strategic potential of special economic zone [Text] / B.B. Zaykovskiy // Economy and Society: electronic scientific and practical periodical. 2015. №3 (16) (July-September). Access mode: [http://iupr.ru/domains\\_data/files/zurnal\\_16/Zaykovskiy%20B.B.%28osnovnoy%20razdel,%20soc-ekonomich%20aspekty%29.pdf](http://iupr.ru/domains_data/files/zurnal_16/Zaykovskiy%20B.B.%28osnovnoy%20razdel,%20soc-ekonomich%20aspekty%29.pdf). – [Title screen].
  5. Zaykovskiy B.B. Analysis of the main approaches to modeling and studying models of the formation of hierarchical organizational structures [Text] / B.B. Zaykovskiy, Y.N. Osipyanyan // Economy and Society: electronic scientific and practical periodical. 2015. №3 (16) (July-September). Access mode: [http://iupr.ru/domains\\_data/files/zurnal\\_16/Osipyanyan%20-%20%28osnovnoy%20razdel,%20soc-ekon%20aspekty%29.pdf](http://iupr.ru/domains_data/files/zurnal_16/Osipyanyan%20-%20%28osnovnoy%20razdel,%20soc-ekon%20aspekty%29.pdf). – [Title screen].
  6. Mileta E.A. Significant financial performance of the organization effective [Text] / E.A. Mileta // Economics and Entrepreneurship. - 2015. № 3-2 (56-2). - P. 385-388.
  7. Mileta E.A. The nature and role of economic analysis to ensure the effectiveness of the company [Text] / E.A. Mileta, V.N. Eliseeva // Social Sciences. - 2015. Т. 1. № 1-1 (4). - P. 68-71.
  8. Mileta E.A. Features of the organization of financial planning [Text] / E.A. Mileta, V.N. Eliseeva // Social Sciences. - 2015. Т. 1. № 1-1 (4). - P. 68-71.