

В условиях дефицита сертифицированных зернохранилищ и отсутствия достаточного уровня конкуренции их владельцы устанавливают спекулятивные цены на услуги по хранению зерна. Завышенные цены значительно удорожают стоимость зерна для конечных потребителей. Строительство новых зернохранилищ будет способствовать росту предложения по предоставлению этих услуг и снижению цен на хранение зерна. Предложена математическая модель, с помощью которой можно получить количественную оценку степени снижения цен на услуги по хранению зерна в зависимости от количества и способа расположения новых зернохранилищ.

© В.А. Пепеляев,
Н.А. Голодникова, 2012

УДК 339.137.23: 338.433: 330.4

В.А. ПЕПЕЛЯЕВ, Н.А. ГОЛОДНИКОВА

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЫНОЧНОГО МЕХАНИЗМА ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕН НА УСЛУГИ ЗЕРНОХРАНИЛИЩ

Введение. Современное кризисное состояние продовольственной безопасности Украины обусловлено, с одной стороны, низкой покупательной способностью населения, а с другой – неоправданным спекулятивным повышением цен на внутреннем продовольственном рынке. В статье приведен обзор работ, посвященных анализу функционирования аграрного рынка в Украине, где показано, что недоразвитость внутренней рыночной инфраструктуры и отсутствие конкурентной среды на всех стадиях продвижения сельскохозяйственной продукции от производителя к потребителю – основные причины повышения цен на продукты питания. В частности, на зерновом рынке, используя дефицит мощностей зернохранилищ в регионах и в стране в целом, многочисленные посредники скупают по заниженным ценам зерно у производителей, а затем реализуют его с большой выгодой для себя. Согласно рекомендациям авторов статей, посвященных данной проблеме, наращивание мощностей зернохранилищ во всех областях Украины является эффективным средством борьбы с указанными негативными явлениями.

Для количественной оценки степени снижения цен на услуги зернохранилищ в зависимости от числа и вместимости новых мощностей по хранению зерна в данной работе предложена соответствующая математическая модель. Она может быть использована для оценки различных вариантов размещения новых зернохранилищ в регионе и выборе оптимального.

Современное состояние продовольственного рынка в Украине. Инфраструктура аграрного рынка в Украине характеризуется наличием различных организационных структур, осуществляющих заготовку, хранение, переработку и реализацию сельскохозяйственной продукции.

Наиболее эффективным элементом инфраструктуры продовольственного рынка являются товарные биржи. На торговую площадку для биржевых операций одновременно поступает большое количество заявок на продажу и покупку однородных видов товаров. При таких условиях создается конкурентная среда, в которой действует закон спроса и предложения и устанавливаются объективные (равновесные) цены. К торговле на товарной бирже допускаются товары, стандартизированные по ассортименту, качеству и количеству. Благодаря этому достигается взаимозаменяемость товаров, что значительно ускоряет процесс биржевой торговли и способствует повышению ликвидности биржевых товаров. С целью страхования риска невыполнения сторонами биржевых контрактов своих обязательств действует механизм клиринговых расчетов по заключенным биржевым контрактам [1]. Такая процедура расчетов по биржевым сделкам обеспечивает финансовые гарантии их осуществления через систему депозитов и маржевых взносов участников биржевой торговли.

Согласно Указу Президента Украины от 29.06.2000 г. № 832/2000 «О неотложных мерах по стимулированию производства и развития рынка зерна» экспорт зерна осуществляется только по экспортным контрактам, заключенным и зарегистрированным на аккредитованных для таких операций биржах. Кроме того, Законом Украины «О зерне и рынке зерна» определено, что региональные ресурсы зерна формируются на конкурсной основе путем заключения соглашений на аккредитованных биржах. В этом Законе термин «аккредитованные биржи» означает товарные биржи, которым предоставлено соответствующим государственным органом заключение об их соответствии относительно предоставления услуг по заключению биржевых сделок купли-продажи зерна и продуктов его переработки. Вот почему сельскохозяйственные товаропроизводители, которые пытаются реализовать свою продукцию по самым выгодным ценам, стремятся продавать ее на биржевом рынке.

Однако круг сельскохозяйственных товаропроизводителей, которые могут выступать продавцами зерна на товарной бирже, ограничивается рядом требований. Прежде всего, эта продукция должна соответствовать четко определенным качественным и количественным характеристикам. Кроме того, зерно должно храниться на одном из сертифицированных зерновых складов. Для подтверждения наличия у сельхозпроизводителя товара соответствующего качества он должен предоставить на бирже сертификат качества и складское свидетельство [2]. Для многих сельскохозяйственных товаропроизводителей требование относительно количественных характеристик продукции является слишком обременительным условием. Например, для продажи продовольственной пшеницы 2 – 4 классов в 2012 году по программе государственных форвардных закупок минимальная партия зерна должна быть не менее 500 т, а для фермерских хозяйств – не менее 200 т [3].

Таким образом, только незначительная доля очень крупных хозяйств может самостоятельно выйти на биржу со своим товаром. Поэтому возникает необходимость появления посредника между сельскохозяйственными товаропроизводителями и биржевым рынком, который смог бы сформировать крупную партию сельскохозяйственной продукции.

В настоящее время на аграрном рынке действует много посредников, разделенных на три группы [4]. К первой группе автор отнес компании, которые самостоятельно осуществляют полный производственный цикл: производство зерновой продукции, хранение, переработку и реализацию зерна и продуктов его переработки. При наличии свободных ресурсов они также предоставляют услуги по транспортировке, очистке, сушке и хранению зерна другим участникам зернового рынка. Ко второй группе отнесены зернотрейдеры, не выращивающие зерновую продукцию, но имеют собственные емкости для хранения зерна и скупают его в период уборки урожая. Третью группу составляют зернотрейдеры, осуществляющие только торгово-обменные операции с зерновой продукцией. Они не имеют в собственности зерновых складов, транспортных средств и перегрузочных комплексов. Для проведения операций с зерном они пользуются услугами третьих сторон: перевозчиков, зерновых складов, перегрузочных комплексов. Деятельность посредников из третьей группы основана на кооперации ресурсов производителей, поставщиков и потребителей для интегрированного управления бизнес-процессами.

Посредники осуществляют скупку зерна с поля и заключают сделки на внебиржевом рынке, избегая открытой конкуренции и, диктуя свои цены [5]. Ценовой диктат посредников больше всего ощущается в урожайные годы, когда предложение зерна превышает имеющиеся емкости для его хранения. При этом мелкие сельскохозяйственные производители под давлением долговых обязательств, не имея возможности самостоятельно выйти на биржевой рынок, вынуждены продавать свою продукцию по ценам, которые часто не покрывают затраты на ее производство.

Согласно информации, приведенной в [6], многие владельцы элеваторов ставят агрария перед выбором: или он продает зерно по указанной цене, либо вообще с ними не сотрудничает. Если владелец элеватора является монополистом в некотором регионе, то стоимость услуг превышает среднюю по Украине. Если он является трейдером или переработчиком, то для сельхозпроизводителей обычно снижает цену на услуги приемки зерна (при этом увеличивает цену на приемку для посредников, которые являются конкурентами). Существенно увеличивая стоимость отгрузки для всех своих клиентов, владелец элеватора таким образом заставляет их продавать ему свое зерно.

Сформировав по таким схемам оптовые партии зерновой продукции, посредники выходят на биржи с целью ее экспорта [5]. Вследствие таких рыночных операций происходит перераспределение большей части доходов в пользу посреднических структур, оперирующих на зерновом рынке Украины.

Такое положение обусловлено острым дефицитом сертифицированных зерновых складов, хранение зерна в которых является одним из необходимых условий для возможности выхода его владельца на биржевый рынок. Согласно Закону Украины «О зерне и рынке зерна», услуги по хранению зерна и продуктов его переработки подлежат сертификации. Выдача сертификата соответствия услуг по хранению зерна и продуктов его переработки осуществляется специально уполномоченным государственным органом в сфере государственного контроля за качеством зерна и продуктов его переработки.

Обстоятельный анализ рынка услуг по хранению зерна приведен в работах [7, 8]. По данным Государственного предприятия «Госреестры Украины» [9] по состоянию на 1 сентября 2012 г. в Украине функционировало 690 сертифицированных зернохранилищ общей вместимостью 29381 т. При этом доля элеваторной емкости составляет лишь 45.97 %.

Согласно информации, которая озвучена на международной конференции «Зерновой форум-2012» 7 июня 2012 г., из общего количества сертифицированных зернохранилищ лишь 81 хранилище, или 12 % находится в государственной собственности. Емкость государственных хранилищ составляет 5,5 млн. т, или 19 % от общей емкости сертифицированных зернохранилищ. Более 80 % хранилищ приватизированы и обеспечивают, в первую очередь, хранение собственных запасов зерна.

Только около 45 % зернохранилищ используют современные технологии. На больших элеваторах, построенных еще в советские времена, функционируют устаревшие технологии и крайне изношенное оборудование. Высокое энергопотребление и численность обслуживающего персонала (150 – 300 человек против 35 на элеваторах нового типа) обуславливают высокую стоимость их услуг для сельскохозяйственных предприятий как хранителей зерна [6]. Строительство новых мощностей хранения зерна происходит за счет инвестиций со стороны крупных переработчиков и компаний-зернотрейдеров, которые быстрыми темпами наращивают инфраструктуру для экспорта зерна.

Физические и технические характеристики только что собранного урожая зерновых, в частности, влажность, засоренность, зараженность и т. п., требуют проведения дополнительных операций послеуборочной доработки зерна. Только после этого зерно можно хранить в течение длительного времени. Отсутствие у сельскохозяйственных предприятий зерноочистительной и сушильной техники заставляет их обращаться к услугам зернохранилищ, которые обычно обеспечены соответствующим оборудованием. К основным операциям по доработке зерна относятся очистка, сушка, вентиляция, обеззараживание. По информации, приведенной в [8], цены на услуги сертифицированных складов по хранению зерновых колеблются в широких пределах.

В работе [8] сделан вывод, что главная причина значительных колебаний стоимости услуг складов вызвана спекулятивными злоупотреблениями в условиях отсутствия достаточного уровня конкуренции на рынке услуг зерновых складов. Рост предложения по предоставлению вышеуказанных услуг будет существенно влиять на ценовую политику зерновых складов.

В данной работе предлагается математическая модель для принятия оптимальных решений по созданию конкурентной среды, которое бы способствовало снижению цен на услуги сертифицированных зерновых складов в некотором регионе. Эта модель позволяет количественно оценить, как наращивание количества зернохранилищ и возможные варианты их расположения в регионе влияют на цены на услуги зернохранилищ. Разработанный алгоритм позволяет найти оптимальные решения относительно количества и расположения зерновых складов в регионе.

В основе модели лежит естественное предположение, что действия как сельскохозяйственных производителей, так и владельцев зернохранилищ являются рациональными и направлены на получение максимальной прибыли. Другое существенное предположение состоит в том, что все участники обладают полной информацией.

Неформальная постановка задачи. Рассматривается некоторый регион. Это может быть одна или несколько областей в одной природно-климатической зоне. В пределах этого региона функционирует определенное количество сертифицированных зернохранилищ, которые могут предоставлять комплекс услуг производителям зерновой продукции по ее хранению, включая приемку, очистку, сушку, хранение и отгрузку. Сертифицированное зернохранилище в первую очередь заполняется зерном, принадлежащим его владельцу. Будем считать, что услуги по хранению зерна могут предоставляться только производителям, действующим в этом регионе.

Допускается, что экономическая эффективность технологических процессов, используемых на сертифицированных зернохранилищах в пределах региона, неодинакова. Поэтому и расходы на хранение (включая первичную послеуборочную обработку) могут колебаться в широких пределах. В модели отдельно рассматриваются как постоянные, так и переменные составляющие затрат на хранение зерна. Постоянные расходы (амортизация, зарплата, административные расходы и др.) не зависят ни от объема зерна, ни от продолжительности его хранения. Переменные затраты (топливо, электроэнергия) существенно зависят от этих параметров. Для упрощения модели будем считать, что продолжительность хранения зерна на всех сертифицированных зернохранилищах одинакова (например, 6 месяцев).

Рассматривается несколько вариантов строительства новых зернохранилищ в данном регионе. К параметрам, характеризующим каждый из этих вариантов относятся количество новых зернохранилищ, их расположение в регионе, а также такие технико-экономические показатели, как емкость, постоянные и переменные составляющие затрат на хранение зерна в каждом из новых зернохранилищ.

Пусть зафиксирован один из таких вариантов. Если суммарная вместимость существующих и новых зернохранилищ не превышает максимальные объемы зерна, которые могут быть произведены в данном регионе, то такой вариант отбрасывается как такой, что не обеспечивает надлежащего уровня конкуренции на рынке услуг зернохранилищ. Будем предполагать, что при всех рассматриваемых вариантах суммарной емкости достаточно для хранения максимально возможного урожая.

При фиксированном расположении существующих и новых зернохранилищ определяем расстояния от производителей до зернохранилищ. В условиях полной информированности при выборе зернохранилища для хранения своего зерна производители будут минимизировать суммарные затраты на хранение и транспортировку. С другой стороны, владельцы зернохранилищ будут устанавливать цены на свои услуги, стараясь максимизировать свои прибыли. При оптимальном поведении сторон будут установлены равновесные цены на услуги зернохранилищ, которым будут соответствовать минимальные затраты производителей. В данном контексте под равновесными ценами подразумеваются такие цены на услуги зернохранилищ, увеличение или уменьшение которых будет приводить к уменьшению прибыли их владельцев. Лучшим из предложенных вариантов строительства новых зернохранилищ в данном регионе является такой вариант, которому соответствует наименьшее значение минимальных затрат производителей при установлении равновесных цен на услуги зернохранилищ.

Модель формирования цен на услуги зернохранилищ. Для формализации модели введем следующие обозначения:

M_0 – количество существующих сертифицированных зернохранилищ в регионе;

M – количество новых сертифицированных зернохранилищ, которые могут быть построены в регионе;

m – индекс (номер) сертифицированного зернохранилища, $m = 1, \dots, M_0 + M$;

V_m – емкость m -го сертифицированного зернохранилища, т, $m = 1, \dots, \dots, M_0 + M$;

V_m^0 – объемы собственного зерна, которое хранит в m -ом сертифицированном зернохранилище его владелец, $m = 1, \dots, M_0 + M$;

a_m – постоянная составляющая затрат на весь комплекс услуг по хранению одной тонны зерна в m -ом сертифицированном зернохранилище, $m = 1, \dots, M_0 + M$;

b_m – переменная составляющая затрат на весь комплекс услуг по хранению одной тонны зерна в m -ом сертифицированном зернохранилище, $m = 1, \dots, M_0 + M$;

c_m – текущая цена на весь комплекс услуг по хранению одной тонны зерна в m -ом сертифицированном зернохранилище, $m = 1, \dots, M_0 + M$;

$c = (c_1, \dots, c_{M_0+M})$ – вектор, компонентами которого являются текущие цены во всех $M_0 + M$ сертифицированных зернохранилищах;

c_m^* – равновесная цена на весь комплекс услуг по хранению одной тонны зерна в m -ом сертифицированном зернохранилище для заданного варианта строительства новых зернохранилищ, $m = 1, \dots, M_0 + M$;

$c^* = (c_1^*, \dots, c_{M_0+M}^*)$ – вектор, компонентами которого являются равновесные цены во всех $M_0 + M$ сертифицированных зернохранилищах;

N – количество сельскохозяйственных товаропроизводителей, которые намерены сохранять свое зерно в сертифицированных зернохранилищах;

n – индекс (номер) сельскохозяйственного товаропроизводителя, который намерен сохранять свое зерно в сертифицированных зернохранилищах $n = 1, \dots, N$;

Q_n – объем зерна, который намерен сохранять n -й производитель в сертифицированных зернохранилищах, $n = 1, \dots, N$;

l_{nm} – расстояние между n -м производителем и m -м сертифицированным зернохранилищем, $n = 1, \dots, N$, $m = 1, \dots, M_0 + M$;

e – расходы на перевозку одной тонны зерна на расстояние 1 км;

x_{nm} – объем зерна, которое n -й производитель сохраняет в m -ом сертифицированном зернохранилище, $n = 1, \dots, N$, $m = 1, \dots, M_0 + M$;

$x = (x_{1,1}, \dots, x_{1,M_0+M}, \dots, x_{N,1}, \dots, x_{N,M_0+M})$ – вектор, компонентами которого являются x_{nm} , $n = 1, \dots, N$, $m = 1, \dots, M_0 + M$;

$x_{nm}^*(c)$ – оптимальный объем хранения зерна n -го производителя в m -ом сертифицированном зернохранилище при фиксированных ценах $c = (c_1, \dots, c_{M_0+M})$, $n = 1, \dots, N$, $m = 1, \dots, M_0 + M$;

$x^*(c) = (x_{1,1}^*(c), \dots, x_{1,M_0+M}^*(c), \dots, x_{N,1}^*(c), \dots, x_{N,M_0+M}^*(c))$ – вектор, компонентами которого являются $x_{nm}^*(c)$, $n = 1, \dots, N$, $m = 1, \dots, M_0 + M$;

$c_m x_{nm} + e l_{nm} x_{nm}$ – расходы на транспортировку x_{nm} тонны зерна от n -го производителя к m -му сертифицированному зернохранилищу и его хранения в этом хранилище, $n = 1, \dots, N$, $m = 1, \dots, M_0 + M$;

$f(c, x) = \sum_{n=1}^N \sum_{m=1}^{M_0+M} (c_m x_{nm} + e l_{nm} x_{nm})$ – суммарные затраты на транспортировку и хранение зерна, принадлежащего всем производителям региона.

Математическая модель рационального поведения производителей при фиксированном векторе цен $c = (c_1, \dots, c_{M_0+M})$ состоит в определении такого вектора $x^*(c) = (x_{1,1}^*(c), \dots, x_{1,M_0+M}^*(c), \dots, x_{N,1}^*(c), \dots, x_{N,M_0+M}^*(c))$, который минимизирует эти суммарные затраты:

$$f(c, x^*(c)) = \min_x \sum_{n=1}^N \sum_{m=1}^{M_0+M} (c_m x_{nm} + e l_{nm} x_{nm}). \quad (1)$$

При этом должны выполняться следующие ограничения на переменные задачи x_{nm} , $n = 1, \dots, N$, $m = 1, \dots, M_0 + M$:

суммарные объемы зерна, которое n -й производитель сохраняет во всех зернохранилищах должна составлять Q_n

$$\sum_{m=1}^{M_0+M} x_{nm} = Q_n, \quad n = 1, \dots, N; \quad (2)$$

суммарные объемы зерна, производитель сохраняет в m -м зернохранилище, не могут превышать его емкости

$$V_m^0 + \sum_{n=1}^N x_{nm} \leq V_m, \quad m = 1, \dots, M_0 + M; \quad (3)$$

объемы зерна, которое n -й производитель сохраняет в m -м зернохранилище, не могут быть отрицательными

$$x_{nm} \geq 0, \quad n = 1, \dots, N, \quad m = 1, \dots, M_0 + M. \quad (4)$$

В соответствии с введенными обозначениями вектор $x^*(c) = (x_{1,1}^*(c), \dots, \dots, x_{1,M_0+M}^*(c), \dots, x_{N,1}^*(c), \dots, x_{N,M_0+M}^*(c))$ является оптимальным решением задачи линейного программирования (1) – (4). Используя значения его компонентов, прибыль m -го зернохранилища при заданном векторе текущих цен $c = (c_1, \dots, c_{M_0+M})$ вычисляется по формуле

$$\phi_m(c) = (c_m - b_m) \sum_{n=1}^N x_{n,m}^*(c) - a_m - b_m V_m^0. \quad (5)$$

Суммарная прибыль всех зернохранилищ составляет

$$\phi(c) = \sum_{m=1}^{M_0+M} (c_m - b_m) \sum_{n=1}^N x_{n,m}^*(c) - \sum_{m=1}^{M_0+M} (a_m + b_m V_m^0). \quad (6)$$

Рациональное поведение владельцев зернохранилищ заключается в определении такого вектора $c^* = (c_1^*, \dots, c_{M_0+M}^*)$, который максимизирует функцию (6):

$$\phi(c^*) = \max_c \left[\sum_{m=1}^{M_0+M} (c_m - b_m) \sum_{n=1}^N x_{n,m}^*(c) - \sum_{m=1}^{M_0+M} (a_m + b_m V_m^0) \right]. \quad (7)$$

Следует заметить, что $\phi(c)$ является нелинейной функцией, которая может и не быть выпуклой вверх. Поэтому она может иметь несколько локальных максимумов, что существенно усложняет поиск глобального максимума этой функции. Теоретически, глобальный максимум функции $\phi(c)$ можно найти с некоторой точностью простым перебором узлов сетки, покрывающей множество возможных значений цен на хранение зерна. На практике такая процедура требует значительных затрат компьютерного времени и может быть реализована только на многопроцессорных компьютерах.

При отсутствии необходимых вычислительных мощностей задачу (7) можно решать градиентным методом, гарантирующим возможность находить только

локальные экстремумы целевой функции, которые согласно определению, и являются равновесным ценам. В градиентных методах максимизации в качестве направления движения на k -й итерации выбирается вектор градиента функции $\phi(c)$ в точке c^k . Различные варианты градиентного метода отличаются друг от друга способом выбора шагового множителя на k -й итерации, а также способами аппроксимации градиентов. Вектору равновесных цен $c^* = (c_1^*, \dots, c_{M_0+M}^*)$, соответствуют минимальные суммарные затраты на транспортировку и хранение зерна, принадлежащего всем производителям региона.

$$f(c^*, x^*(c^*)) = \min_x \sum_{n=1}^N \sum_{m=1}^{M_0+M} (c_m^* x_{nm} + el_{nm} x_{nm}). \quad (8)$$

Пусть теперь рассматривается S вариантов строительства новых зернохранилищ в данном регионе. Используя предложенную математическую модель для варианта s , $1 \leq s \leq S$, находим вектор равновесных цен $c^{*s} = (c_1^{*s}, \dots, c_{M_0+M}^{*s})$ и соответствующие минимальные суммарные затраты на транспортировку и хранение зерна, принадлежащего всем производителям региона

$$f(c^{*s}, x^*(c^{*s})) = \min_x \sum_{n=1}^N \sum_{m=1}^{M_0+M} (c_m^{*s} x_{nm} + el_{nm} x_{nm}). \quad (9)$$

Наилучшим из предложенных вариантов строительства новых зернохранилищ в данном регионе является такой вариант s^* , которому соответствует наименьшее значение минимальных затрат производителей, т. е.

$$f(c^{*s^*}, x^*(c^{*s^*})) = \min_{1 \leq s \leq S} f(c^{*s}, x^*(c^{*s})). \quad (10)$$

Заключение. В условиях дефицита сертифицированных зернохранилищ и отсутствия достаточного уровня конкуренции их владельцы устанавливают спекулятивные цены на услуги по хранению зерна. Завышенные цены на услуги сертифицированных зернохранилищ значительно удорожают стоимость зерна для конечных потребителей. Строительство новых зернохранилищ будет способствовать росту предложения по предоставлению вышеуказанных услуг, что, в конечном счете, приведет к снижению цен на хранение зерна. В данной работе предложена математическая модель, с помощью которой можно получить количественную оценку степени снижения цен на услуги по хранению зерна в зависимости от количества и способа расположения новых зернохранилищ в регионе.

В.А. Пепеляев, Н.О. Голоднікова

МОДЕЛЮВАННЯ РИНКОВОГО МЕХАНІЗМУ ФОРМУВАННЯ ЦІН НА ПОСЛУГИ ЗЕРНОСХОВИЩ

За умов дефіциту сертифікованих зерносховищ і відсутності достатнього рівня конкуренції їх власники встановлюють спекулятивні ціни на послуги зі зберігання зерна. Завищені ціни значно здорожують вартість зерна для кінцевих споживачів. Будівництво нових зерносховищ

сприятиме зростанню пропозиції щодо надання цих послуг і зниженню цін на зберігання зерна. Запропонована математична модель, за допомогою якої можна отримати кількісну оцінку ступеня зниження цін на послуги зі зберігання зерна в залежності від кількості та способу розташування нових зерносковищ.

V.A. Pepelyaev, N.A. Golodnikova

MODELING OF MARKET PRICING MECHANISMS OF GRAIN STORAGE

Given the shortage of certified grain storage and lack of a sufficient level of competition owners establish speculative prices for grain storage facilities. Inflated prices significantly increase the cost of grain for consumers. Building new grain storage will promote proposals for the provision of these services and lower prices for grain storage. The paper presents a mathematical model with which to quantify the degree of reduction in prices for grain storage facilities, depending on the number and location of the new method of grain storage.

1. *Берештейн Б.Л., Третьяк О.М.* Перспективи розвитку українського біржового аграрного ринку // Економіка АПК. – 2010. – № 1. – С. 50 – 56.
2. <http://www.utsb.kiev.ua/ukr/hlosariy/130-deklaraciya.html>
3. <http://www.af.gov.ua/uk/dp/finint/fwd.html>
4. *Савенко І.І.* Віртуальні підприємства у сфері зернового ринку України // Економіка АПК. – 2010. – № 1. – С. 63 – 68.
5. *Воскобійник Ю.П.* Організація та ефективність біржової торгівлі сільськогосподарською продукцією в Україні. Автореферат дис. ... канд. екон. наук – К.: «Інститут аграрної економіки». – 2007. – С. 15.
6. *Павутиння зернозберігання* // The Ukrainian Farmer. Березень 2011. <http://www.agrotimes.net/pavutunnya-zernozberigannya.html>
7. *Цимбаліста Н.А.* Обслуговуючі зернові кооперативи як елемент інфраструктури ринку зерна // Держава та регіони. Сер. Економіка та підприємництво. – 2010. – Вип. 3. – С. 188 – 191.
8. *Цимбаліста Н.А.* Сучасний стан та перспективи розвитку обслуговуючої кооперації в зерновому підкомплексі АПК // Вісник Житомирського державного технологічного університету. – 2011. – № 1 (55). – С. 293 – 298.
9. <http://www.dru.com.ua/ua/stores>

Получено 20.09.2012

Об авторах:

Пепеляев Владимир Анатольевич,

доктор физико-математических наук, заведующий отделом
Института кибернетики имени В.М. Глушкова НАН Украины,

Голодникова Нина Александровна,

аспирантка Института кибернетики имени В.М. Глушкова НАН Украины.