

ЦИКЛИЧНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ОВОЩЕЙ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕПЛИЧНОГО ХОЗЯЙСТВА



CYCLICAL MANNER OF VEGETABLE PRODUCTION INDUSTRY;
THE EFFICIENCY OF GREENHOUSE BUSINESS

Крылов О.Н. – кандидат технических наук, доцент
Абашева О.Ю. – кандидат экономических наук, доцент

Krylov O.N.,
Abisheva O.Y.

Частное образовательное учреждение высшего образования
«Камский институт гуманитарных и инженерных технологий»
426003, Россия, Удмуртская Республика, г. Ижевск,
ул. им. Вадима Сивкова, 12а
E-mail: olkrilov@rambler.ru, abasheva-o-ju@rambler.ru

Private Educational Institution of Higher Education
'Kamsky Institute of Humanitarian and Engineering Technologies'
426003, Russia, Udmurt Republic, Izhevsk, Vadim Sivkov St, 12A
E-mail: olkrilov@rambler.ru, abasheva-o-ju@rambler.ru

Экономическая эффективность сельскохозяйственного производства – одна из основных характеристик уровня развития предприятия. Прибыль от реализации продукции зависит от объема и структуры реализации продукции, ее себестоимости, а также уровня реализационных цен. Так в условиях тепличного хозяйства валовой доход от выращиваемых культур и сортов овощей может быть получен лишь во время сбора плодов. Общая сумма валового дохода от такого сбора, определяющая эффективность хозяйства, может быть найдена произведением значений ежедневных цены и массы сборов продукции. В условиях постоянного цены и сборов овощей с точки зрения планирования производства в этом нет сложностей. И даже учет среднереализационных цен на овощи не вносит больших осложнений. Однако реальная рыночная ситуация существенно отличается от принятой практики учета при планировании лишь среднереализационных цен при условно-постоянном уровне сборов овощей. В статье приведены индексы цен реализации томатов и огурцов закрытого грунта в Удмуртской Республике, показана динамика розничных цен овощей. Отмечается, что в ценах на огурцы и помидоры фактор сезонности выражен наиболее ярко, фиксируются также и недельные колебания цен. Приведены временные ряды сборов огурца Церес F_1 и томата Адмиро F_1 , полученные на Завьяловском тепличном комбинате. При этом среднее отклонение очередного сбора от сбора предыдущего находится в пределах 23...29% для огурца и достигает 70% для томатов. Величина таких отклонений носит совершенно случайный характер и определяется совокупностью ряда внутрихозяйственных факторов. Построение линий трендов для таких рядов и оценка этих линий с помощью коэффициента детерминации R^2 показало крайне низкое в данном случае качество моделей вида. Для кубических полиномов значение R^2 находится в пределах $R^2=0,32...0,46$. По существу, планы производства овощей, построенные с помощью именно линейных моделей, следует считать неудовлетворительными. Изложенное позволяет сделать вывод о необходимости изменения принципов планирования производства в тепличных хозяйствах. В основу должны быть положены ежедневные текущие цены и ежедневный сбор продукции. В качестве параметра при построении планов производства рационально использовать значение t_k – сдвиг даты начала сбора для k -той культуры относительно максимума цены на эту культуру.

Economical efficiency of agricultural industry is a major characteristic of the level of development of an enterprise. A profit from product sale depends on volume and structure of product sales, self-cost as well as the level of sales price. Thus, the gross revenue from cultivated crops and vegetable cultivars can be observed at the time of fruit harvesting. The total sum of the gross earnings from the harvest, determining the efficiency of enterprise can be calculated as a product of values of daily price and mass of total harvest. There are no challenging points in the condition of permanent price and vegetable harvest. Even the registration of average-sales prices for vegetable doesn't make the production difficult. But real market situation essentially differs from accepted practice to register average-sales prices with relatively permanent vegetable harvest. The price indexes of sales for tomato and cucumber produced in greenhouse in Udmurt Republic with showing the dynamic of retail price for vegetables were presented in the article. It was shown that prices of tomatoes and cucumbers had the seasonal factor that meant weekly price wavering. The temporal row harvest of cucumber 'Tseres F_1 ' and tomato 'Admiro F_1 ' produced at Zaviyalovskiy greenhouse enterprise was described. The average derivation between nearest and last harvest was in the gap 23% to 29% in cucumber and reached up to 70% in tomato. The values of such derivations were occasionally provoked and determined by some inter-enterprise factors. The construction of trend lines for such series and further line evaluation with the aid of determination coefficient R^2 showed extremely low quality of model of the kind $y=a \cdot x+b$. The value of R^2 cubic polynomials was in the limits $R^2=0.32-0.46$. Essentially, plans for vegetable production, constructed on the basis of this linear model should be regarded as unsatisfied. According to the analysis presented above, it is worth concluding that the principles to plan the production process in greenhouse enterprises have to be changed. As an example, the use of t_k value as a shift of harvest time for k -crop related to price maximum for the crop used can be very effective.

Ключевые слова: планирование, эффективность, тепличное хозяйство, временной ряд, линии тренда сборов, лазерная предпосевная обработка, экономико-математическая модель.

Keywords: planning, efficiency, greenhouse enterprise, time series, trend lines of harvest gathering, laser pre-sowing treatment, economical and mathematical model.

В высоко конкурентных условиях современного рынка овощной продукции защищенного грунта экономическая эффективность производства в тепличных хозяйствах – одна из основных характеристик уровня их развития. При этом необходимо оперативно и комплексно учитывать все многообразие факторов, влияющих на результаты деятельности организации. Одновременно соотношение таких показателей, как себестоимость, цена реализации и размер прибыли, отражает уровень рентабельности производства, что в рыночных условиях является обобщающей оценкой его эффективности.

Интенсификация производственных процессов в тепличном хозяйстве, решение задач импортозамещения, ориентация на производство конкурентоспособной продукции предъявляют новые требования к разработке стратегий, направленных на повышение эффективности деятельности, как отрасли, так и конкретного предприятия. Специфика производства в сельском хозяйстве, и в том числе в овощеводстве защищенного грунта, ограниченность доступных ресурсов и их возрастающая стоимость определяют целесообразность выявления наиболее эффективного плана выпуска продукции на основе оптимизации экономико-математической модели производства с учетом возможности их альтернативного использования ресурсов предприятия [1].

Отсутствие для отдельных сельскохозяйственных производителей возможности существенно влиять на уровень цен продаваемой продукции овощеводства, диспаритет цен, высокие риски, динамичное изменение конъюнктуры рынка определяют приоритетность эффективного управления внутренними, контролируруемыми факторами производства и, в первую очередь, затратами. На этапе формирования затрат закладываются основы эффективности функционирования всей организации в целом. Рациональный подход к определению структуры, объема, качества и цены ресурсов на основе достоверного анализа их использования позволяет разрабатывать адекватные оперативные и перспективные планы и успешно управлять конкурентоспособностью организации.

Для достижения максимального экономического эффекта и обеспечения возможности своевременного реагирования на происходящие изменения как во внеш-

ней, так и во внутренней среде организации, необходимо четкое понимание механизмов взаимодействия различных факторов и параметров производства по всем периодам выпуска продукции овощеводства. При этом следует учитывать влияние выбираемых параметров на конечный результат. Использование экономико-математических методов в планировании деятельности организации, в том числе в овощеводстве защищенного грунта, разработка моделей производственно-экономических процессов, позволяют существенно снизить трудоемкость расчетов себестоимости производства продукции, обеспечить оперативность получения требуемых данных и обоснованность формируемых прогнозов [2].

Принципиальным и наиболее реальным способом увеличения размера прибыли и эффективности деятельности в целом является оценка величины и структуры издержек по каждому из направлений деятельности и выбор таких из них, которые позволяют наиболее полно вовлечь в производство ограниченные собственные ресурсы организации и при этом обеспечить запланированную доходность. Как показывает практика, хозяйствование, основанное на оперативной работе с издержками, способствует стабильности позиций на рынке.

В условиях тепличного хозяйства в течение года выращивается несколько культур и сортов овощей. При этом текущие затраты на выращивание формируются с момента посева культуры, тогда как валовой доход может быть получен лишь во время сбора и реализации плодов. Общая сумма валового дохода от такого сбора, по существу определяющая эффективность хозяйства, может быть определена как:

$$Q_k = \sum_{i=1}^n P_{ki} \cdot S_{ik} \quad (1)$$

где Q_k – валовой доход от выращивания k -той культуры за период сборов, руб.;

n – продолжительность периода сбора плодов для данной культуры, дней;

P_{ik} – ежедневная текущая цена на k -тую культуру, руб./кг;

S_{ik} – ежедневный текущий сбор плодов k -той культуры, кг.

Для всей совокупности культур и сортов в хозяйстве валовой доход предприятия за год от реализации продукции может быть определен как:



$$Q = \sum_{k=1}^m \sum_{i=1}^{365} P_{ki} \cdot S_{ik} \quad (2)$$

где m – количество выращиваемых на предприятии культур.

Величина чистого дохода хозяйства, формирующая его прибыль, рассчитывается в этом случае следующим образом:

$$D = \sum_{k=1}^m \sum_{i=1}^{365} (P_{ki} \cdot S_{ik} - c_{ik})_i \quad (3)$$

где D – чистый доход предприятия за год от выращивания продукции, руб.;

c_{ik} – ежедневные текущие расходы на выращивание k -той культуры, руб.

величины дохода. Однако реальная рыночная ситуация существенно отличается от принятой практики учета лишь среднереализационных цен при условно-постоянном уровне сборов овощей.

В таблице 1 приведены индексы цен реализации томатов и огурцов закрытого грунта в Удмуртской Республике в процентах к предыдущему месяцу [3]. Хорошо видно, что за несколько лет постоянство цен наблюдается лишь на томаты в январе-марте. Далее следует более чем двукратный скачок с последующими колебаниями в течение всего года.

Ситуация с ценами реализации огурцов

бизнеса "АБ-Центр"» [4], показаны на рисунке 1. Отмечается, что в ценах на огурцы и помидоры фактор сезонности выражен наиболее ярко. При этом сезон уборки урожая открытого грунта является периодом наиболее низких цен (недели с 20-й по 43-ю). "АБ-Центр" фиксирует также и недельные колебания цен. Так с 07 по 14 декабря 2015 года рост цен на огурцы составил 6,6%, на томаты - 9,0%. Аналогичные тенденции отмечались и в 2014 году.

По существу, при планировании производства в тепличных хозяйствах учет среднереализационных цен за некоторый

1. Индекс цен реализации овощей в Удмуртской Республике (в % к предыдущему месяцу)

Год сбора	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016
Овощи	Огурец защищенного грунта				Томат защищенного грунта			
январь	100,00	80,00	139,39	111,11	100,00	100,00	100,00	100,00
февраль	111,54	141,67	123,19	143,64	100,00	100,00	100,00	100,00
март	51,72	58,82	91,76	91,14	100,00	100,00	100,00	100,00
апрель	110,67	65,00	61,54	62,50	241,94	206,67	217,50	220,65
май	90,36	100,00	95,83	100,00	46,67	51,61	100,00	67,68
июнь	40,00	56,92	57,61	70,65	100,00	88,75	47,70	77,19
июль	83,33	102,70	62,26	67,63	78,57	84,51	61,45	64,12
август	120,00	75,21	81,82	62,79	54,55	64,58	105,88	58,82
сентябрь	160,00	111,97	92,59	144,44	150,00	110,97	88,89	80,00
октябрь	208,33	111,64	168,00	166,67	166,67	78,07	118,75	190,63
ноябрь	78,00	237,92	237,93	160,00	100,00	238,31	198,25	118,03
декабрь	192,31	116,47	99,07	104,81	100,00	100,00	81,42	100,00

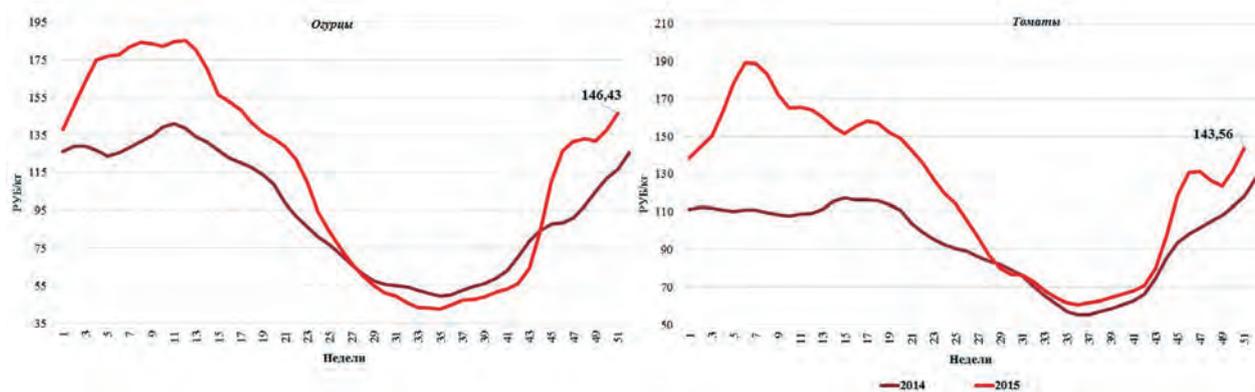


Рис. 1. Средние цены на огурец и томат в розничном сегменте по состоянию на 14 декабря 2015 года

Из формулы (3) хорошо заметно, что прибыль тепличного хозяйства, определяющая его эффективность, формируется производением значений ежедневных цен и сборов продукции. В условиях постоянства цены и сборов овощей с точки зрения планирования производства в этом нет сложностей. И даже учет среднереализационных цен на овощи не вносит больших усложнений в определение

(табл.1) в принципе далека от стабильности. В данном случае, можно лишь говорить о росте цен в феврале и октябрь-ноябре месяцах в течение нескольких лет подряд. В другие месяцы года колебания цен реализации огурцов могут достигать полутора-двух раз.

Более подробные данные о динамике цен овощей, предоставленные «Экспертно-аналитическим центром агро-

период может приводить лишь к снижению величины чистого дохода (формула 3) и, соответственно, эффективности предприятия.

Другой параметр, определяющий размер чистого дохода - ежедневный текущий сбор плодов (формула 3). На рисунках 2 и 3 показаны временные ряды сборов огурцов «Церес F₁» и томатов «Адмирал F₁», полученные на

Завьяловском тепличном комбинате в течение 2013...2016 годов в ходе производственной проверки эффективности оптической (лазерной) предпосевной обработки семян [5, 6, 9]. Достаточно хорошо заметны известные специалистам ежедневные колебания сборов овощей с амплитудой в пределах от единиц процентов до полутора-двух раз. Причем среднее отклонение очередного сбора от сбора предыдущего находится в пределах 23...29% для огурца и достигает 70% для томатов. Величина таких отклонений носит совершенно случайный характер и определяется совокупностью ряда внутрихозяйственных факторов:

- особенностями физиологии развития растений;
- параметрами реализации технологических процессов в теплице (сроками посева семян и начала сбора плодов, температурным и влажностным режимом, точностью выполнения тех или иных технологических приемов, уровнем квалификации кадров);

- особенностями организации производственных процессов, как в тепличном корпусе, так и на предприятии в целом.

Построение линий трендов временных рядов сбора урожая и оценка этих линий с помощью коэффициента детерминации R^2 показало крайне низкое качество моделей вида для таких рядов ($R^2 < 0,01$ в двух случаях из трех). Одновременно для кубических полиномов значение R^2 находится в пределах $R^2=0,32...0,46$, что соответствует коэффициенту корреляции $R=0,57...0,68$. По существу планы производства овощей, построенные с помощью именно линейных моделей, следует считать неудовлетворительными, поскольку не учитывается наличие максимума, расположенного в первой половине периода сборов (рисунки 2 и 3). Аналогичные данные приводятся в работе [7].

Различия линий трендов сезона 2014-2015 годов и сезона 2015-2016 годов для огурца Церес F₁ полностью обусловлены параметрами использованных технологических процессов. Так в 2015 году предпосевная обработка и посев семян выполнялись неделей раньше, расстановка на постоянное место – десятью днями ранее. Одновременно в 2015 году незадолго до начала сбора урожая выполнялись мероприятия, направленные на усиленное формирование корневой системы растений.

Изложенное выше позволяет выражение (3) расчета чистого дохода предприятия от выращивания k -той культуры записать как

$$D_k = \sum_{i=1}^{365} (p_{ki} \cdot s_{ik} - c_{ik}). \quad (4)$$

ное значение, поскольку в данное время происходит суммирование текущих затрат на выращивание k -той культуры. Понятно, что вся сумма дохода предприятия может быть получена лишь в период сбора плодов.

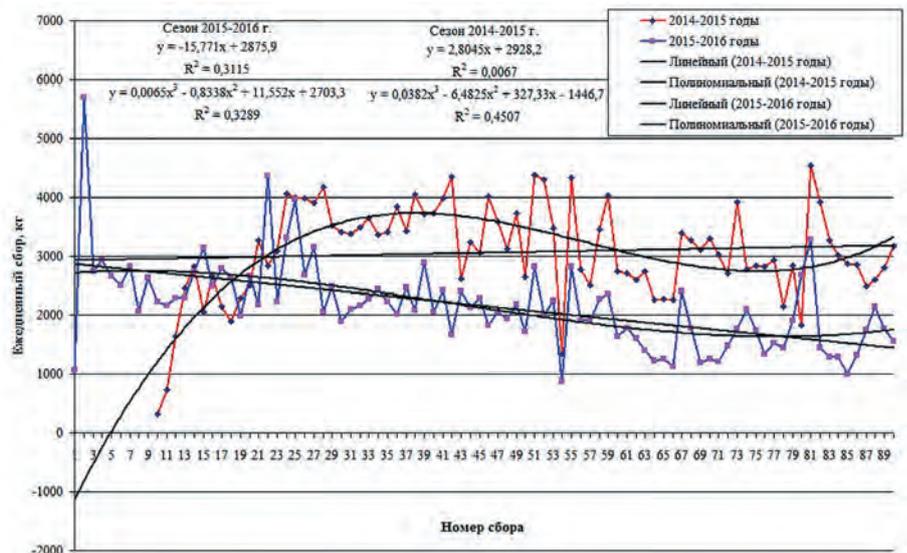


Рис. 2. Временные ряды сборов огурца Церес F₁

В выражении (4) следует обратить внимание на аргумент k - ежедневные текущие расходы на выращивание k -той культуры. Такие расходы определяются периодом выращивания овощей. К основным технологическим периодам в тепличном хозяйстве можно отнести:

1. посев. В основные затраты войдут оплата труда, стоимость семян и их предпосевной обработки;
2. проращивание и получение рассады. При этом окажутся существенными расходы на отопление, освещение, водоподготовку и минеральные удобрения. В современных автоматизированных рассадных комплексах расходы на оплату труда могут быть относительно невелики;
3. расстановка на постоянное место, уход и доращивание растений. Основные статьи расходов связаны непосредственно с обеспечением микроклимата и нормального питания растений. Следует также учитывать расходы на оплату труда, связанную с уходом за растениями;
4. уход за растениями и сбор плодов. В данном периоде статьи расходов мало отличаются от аналогичных во время расстановки и доращивания растений.

Значение D_k (формула 4) в периоды с 1-го по 3-ий будет иметь отрицатель-

В приведённой в работе экономико-математической модели расходы, связанные с амортизацией зданий, сооружений, технологического оборудования, могут быть отнесены на соответствующую культуру пропорционально продолжительности соответствующего периода и площади, занимаемой культурой в тепличном корпусе.

По существу, в выражениях 1...3 мы имеем в качестве аргументов два некоторых случайных ряда, тренды которых достаточно далеки от линейных. Изложенное позволяет сделать вывод о необходимости изменения принципов планирования производства в тепличных хозяйствах. В основу должны быть положены ежедневные текущие цены и ежедневный сбор продукции. При подобной постановке задачи планирования, учитываться могут цены лишь в период сбора конкретного вида и сорта овощей. В сельскохозяйственном производстве, и, в частности, в условиях деятельности тепличного хозяйства, результаты решения задачи будут достаточно надежны для принятия управленческих решений в случае использования данных не только предыдущего года, но и данных о сборах овощей и их ценах за последние три-пять лет.

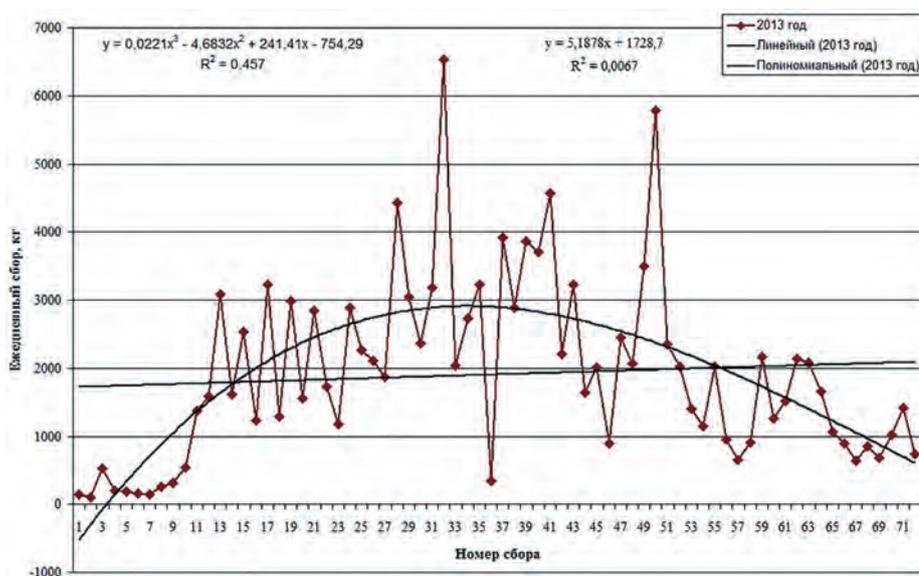


Рис. 2. Временные ряды сборов огурца Церес F₁

В качестве одного из параметров построения планов производства рационально использовать значение – сдвиг даты начала сборов для k-той культуры относительно максимума цены на эту культуру. Соответственно задача построения оптимального плана производства в тепличном хозяйстве может быть сформулирована следующим образом:

- требуется найти такую совокупность значений для всех культур, производимых в данном хозяйстве в течение года, чтобы обеспечить

$$D = \sum_{k=1}^m \sum_{j=1}^{365} (p_{kj} \cdot s_{jk} - c_{jk}) \rightarrow \max.$$

Возможность реализации поставленных целей (в частности - увеличение валового дохода за счет сдвига даты начала сбора плодов k-той культуры относительно максимума их цены) обеспечивается применением современных способов обработки семян [5, 6, 8, 9]. При этом необходимо учитывать наиболее рациональное использование производственных площадей, трудовых и других ресурсов и согласовать этапы технологических процессов выращивания различных культур с учетом их биологических особенностей в применяемых севооборотах.

Результатом формирования качественного плана деятельности организации на основе экономико-математической модели с учетом цикличности выращивания овощей является повышение эффективности оперативного (ежедневного) управления, достижение стратегических целей развития компании и, соответственно, существенный рост рентабельности производства.

Информация о конфликте интересов. Авторы заявляют об отсутствии потенциальных и явных конфликтов интересов, связанных с данной рукописью. Под конфликтом интересов понимается любая ситуация (финансовые отношения, служба или работа в учреждениях, имеющих финансовый или политический интерес к публикуемым материалам, должностные обязанности и др.), способная повлиять на автора рукописи и привести к сокрытию, искажению данных, или изменить их трактовку.

Информация о спонсорстве. Источником финансирования как научно-исследовательской работы, так и процесса публикации статьи являются средства АО «Тепличный комбинат «Завьяловский».

Благодарности. Авторы выражают благодарность руководителю АО «Тепличный комбинат «Завьяловский» Салтыковой С. А., а также специалистам и работникам комбината, активно участвовавшим и оказавшим неоценимую помощь в выполнении работ.

Литература

1. Абашева О.Ю., Лопатина С.А. Факторы риска, воздействующие на конкурентоспособность сельскохозяйственной организации в современных условиях / О.Ю. Абашева и др. // Теория и практика - устойчивому развитию агропромышленного комплекса. Материалы Всероссийской научно-практической конференции (17-20 февраля 2015 г.) / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. - С. 328-330.
2. Абашева, О.Ю. Обоснование перспектив развития сельскохозяйственной организации на основе современных методов планирования / О.Ю. Абашева, С.А. Лопатина // Наука Удмуртии. - 2014. - № 3. - С. 55-61.
3. Центральная База Статистических Данных // <http://www.gks.ru>: «Официальная статистика. Цены. Цены производителей. Сельскохозяйственная продукция. Индексы цен производителей сельскохозяйственной продукции» 2016 URL: <http://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/DBlnet.cgi> (дата обращения: 27.05.2016).
4. Обзор цен на овощи и картофель в 2015 году, данные на 51-ю неделю (14-20 декабря) // <http://ab-centre.ru>: «Новости» 2016 URL: <http://ab-centre.ru/news/obzor-cen-na-ovoschi-i-kartofel-v-2015-godu-dannye-na-51-yu-nedelyu-14-20-dekabrya> (дата обращения: 27.05.2016).

5. Пат. 2407264, А01С 1/00. Способ предпосевной обработки семян и устройство для его использования/ О.Г. Долговых, О.Н. Крылов № 2009109461/21: Заявлено 16.03.2009; Опубл. 27.12.2010 // Изобретения. – 2010. – № 36. – С.333.
6. Чазова И.Ю. Техничко-экономическое обоснование внедрения новых технологий в овощеводстве закрытого грунта: монография / И.Ю. Чазова, А.К. Осипов, О.Г. Долговых, Д.В. Кондратьев, О.Н. Крылов. – Ижевск: КнигоГрад, – 2009. – 212 с.
7. Пономарева С.Я. Разработка математической модели по влиянию способов предпосевной обработки семян на продуктивность овощных культур / С.Я. Пономарева, Т.Н. Стерхова, О.Ю. Абашева // Инженерный вестник Дона. – 2015. – Т.37. – № 3. – С.151.
8. Стерхова Т.Н., Абашева О.Ю., Крупнов В.А. Оценка электростимуляции семян овощных культур на изменение валового дохода предприятия / Т.Н. Стерхова и др. // Инновационные процессы в АПК. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции преподавателей, молодых ученых, аспирантов и студентов (11-13 апреля 2012 г.) / Российский университет дружбы народов – М.: РУДН, 2012. – С. 287-289.
9. Лекомцев П.Л., Колесников С.А., Долговых О.Г., Крылов О.Н. О предпосевной обработке семян овощных культур лазерным излучением / П.Л. Лекомцев и др. // Энергосбережение в сельском хозяйстве: к 70-летию ВИЭСХ (1930-2000). Труды 2-й Международной научно-технической конференции (03-05 октября 2000 г.) / Всероссийский институт электрификации сельского хозяйства. – М.: ВИЭСХ, 2000. – Ч. 2. – С. 328-329.