

# Доработка овощей и картофеля: пример реализации инвестиционного проекта

Refinement of vegetables and potatoes: an example of the implementation of an investment project

Мудреченко С.Л., Масловский С.А., Борисов В.А.,  
Замятина М.Е., Карпова Н.А.

Mudrechenko S.L., Maslovskiy S.A., Borisov V.A.,  
Zamyatina M.E., Karpova N.A.

## Аннотация

Представлена информация по подходам и техническим решениям хранения и товарной доработке картофеля и овощей инвестиционного проекта компании ООО «Времена Года» в г. Благовещенск Республики Башкортостан мощностью 40 тыс. т единовременного хранения. Для обоснования проекта был проведен анализ объемов производства картофеля и овощей открытого грунта в республике, на основе которого сделан вывод о целесообразности строительства данного комплекса. Представлена технологическая схема, характеризующая производственный процесс, в том числе закладку, хранение и различные способы товарной доработки продукции, приведен перечень технологического оборудования, используемого для товарной доработки продукции, включая производство очищенных овощей и картофеля, пользующихся спросом на предприятиях общественного питания и социально значимых учреждениях. Описаны средства механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ, описаны базовые элементы технологий хранения картофеля, белокочанной капусты, репчатого лука, столовых моркови и свеклы. Приведен перечень оборудования для обеспечения микроклиматических параметров хранения продукции, механизации погрузочно-разгрузочных работ и предреализационной товарной доработки. Отражены принципиальные ноу-хау: использование роботов-погрузчиков и пластиковых контейнеров с RFID-метками, позволяющими разработать и внедрить автоматизированную систему управления производственным процессом предприятия и систему дезинфекции контейнеров жестким ультрафиолетовым излучением и обработкой препаратом на основе бензойной кислоты – разработку отечественного производителя ООО «ВерумАгро». Представленный проект соответствует мировому уровню и может рассматриваться в качестве типового для проектирования плодовоовощных комплексов. Рассчитанное значение IRR показывает высокую инвестиционную привлекательность проекта и предусматривает его окупаемость в течение 5-5,5 лет.

**Ключевые слова:** картофель, овощи, хранение, логистика, инвестиции, Республика Башкортостан.

**Для цитирования:** Доработка овощей и картофеля: пример реализации инвестиционного проекта / С.Л. Мудреченко, С.А. Масловский, В.А. Борисов, М.Е. Замятина, Н.А. Карпова // Картофель и овощи. 2021. №7. С. 3-7. <https://doi.org/10.25630/PAV.2021.36.60.004>

В соответствии с Приказом Министерства здравоохранения и социального развития от 19 августа 2016 года № 614, норма потребления овощей должна составлять 140 кг, картофеля – 90 кг [1]. По данным Росстата РФ, в 2019 году фактическое потребление составило – 89 кг картофеля и 108 кг овощей, что ниже научно обоснованных норм [4].

Важный аспект решения проблемы обеспечения населения картофелем и овощами – совершенствование технологий хранения, так как именно на этом этапе отмечаются наибольшие потери (до 30%) [3]. Один из путей этого – организация крупных логистических центров, обеспечивающих круглогодичную поставку продукции в пределах конкретного региона. Пример

## Abstract

The article provides information on approaches and technical solutions for storage and commercialization of potatoes and vegetables of the investment project of the company «Vremena Goda» (Seasons of the Year) in Blagoveshchensk, Republic of Bashkortostan with a capacity of 40 thousand tons of one-time storage. To substantiate the project, an analysis of the volume of production of potatoes and vegetables in open ground in the republic was carried out, on the basis of which a conclusion was made about the expediency of building this complex. A flow chart is presented that characterizes the production process, including the laying, storage and various methods of product revision, a list of technological equipment used for product revision, including the production of peeled vegetables and potatoes, which are in demand at public catering enterprises and socially significant institutions. Means of mechanization and automation of loading and unloading operations are described, basic elements of technologies for storing potatoes, white cabbage, onions, table carrots and beets are described. The list of equipment for ensuring the microclimatic parameters of storage of products, mechanization of loading and unloading operations and pre-sale product revision is presented. The fundamental «know-how» is reflected, which are the use of robotic loaders and plastic containers with RFID tags, which make it possible to develop and implement an automated production process control system for an enterprise and a system for disinfection of containers with hard ultraviolet radiation and treatment with a preparation based on benzoic acid - the development of a domestic manufacturer LLC «VerumAgro». The presented project corresponds to the world level and can be considered as a standard for the design of fruit and vegetable complexes. The calculated IRR value shows a high investment attractiveness of the project and provides for its payback within 5-5.5 years.

**Key words:** potatoes, vegetables, storage, logistics, investments, Republic of Bashkortostan.

**For citing:** Refinement of vegetables and potatoes: an example of the implementation of an investment project. S.L. Mudrechenko, S.A. Maslovskiy, V.A. Borisov, M.E. Zamyatina, N.A. Karpova. Potato and vegetables. 2021. No7. Pp. 3-7. <https://doi.org/10.25630/PAV.2021.36.60.004> (In Russ.).

– инвестиционный проект компании ООО «Времена Года», реализуемый в г. Благовещенск Республики Башкортостан. Условие функционирования проекта – использование местной сырьевой базы.

Цель исследования: представить данные о подходах и технических решениях по хранению и товарной доработке картофеля и овощей инвестиционного проек-

та компании ООО «Времена Года» в г. Благовещенск Республики Башкортостан мощностью 40 тыс. т единовременного хранения.

**Условия, материалы и методы исследований**

Картофелеводство и овощеводство – одни из ведущих отраслей Республики Башкортостан [2]. По данным 2019 года, сельхозпредприятия республики произвели 852 тыс. т картофеля и 313 тыс. т овощей [5]. Объем производства овощной продукции в республике недостаточен, чтобы обеспечить рациональные нормы потребления.

Мощность первой очереди проекта, реализация которой намечена на 2021-2022 годы, предусматривает объем единовременного хранения 40 тыс. т картофеля и овощей и производственную мощность 93,6 тыс. т товарной продукции в год и объем производства переработанной продукции – 9,5-10 тыс. т. Реализация первой очереди направлена на обеспечение федеральных и локальных торговых сетей, а также предприятий общественного питания, в том числе и социальной сферы.

Проект предусматривает производство: свежих картофеля и овощей в розничной и оптовой упаковке после сухой очистки; свежих мытых картофеля и овощей в розничной и оптовой упаковке; очищенных свежих картофеля и овощей в розничной и оптовой вакуумной упаковке; очищенных стерилизованных картофеля и овощей в розничной и оптовой вакуумной упаковке.

Техническое оснащение предприятия позволяет фасовать и упаковывать продукцию после предпродажной товарной обработки в потребительскую и транспортную тару для разных целевых групп покупателей.

При запуске первой очереди осенью 2022 года планируется заложить на длительное хранение около 40 тыс. т картофеля и овощей, в том числе: картофель свежий – 8,7 тыс. т; морковь столовая свежая – 9,2 тыс. т; свекла столовая свежая – 4,6 тыс. т; лук репчатый свежий – 7,6 тыс. т; капуста белокочанная свежая – 10,0 тыс. т.

В экономической части использовали методы инвестиционного анализа и оценки и расчета показателей инвестиционной привлекательности Проекта: чистой приведенной стоимости (NPV), внутренней нормы до-

ходности (IRR), срока окупаемости, индекса прибыльности (IP).

**Результаты исследований**

Технология хранения картофеля и овощной продукции, включающая в себя закладку, хранение, ее товарную доработку и переработку, организована по схеме, представленной на **рисунке**.

Для создания и поддержания оптимального режима хранения картофеля и репчатого лука используют принудительную систему вентиляции без искусственного охлаждения компании Omnivent Techniek B.V. (Нидерланды). Охлаждают и поддерживают температурно-влажностный режим наружным воздухом.

Чтобы регулировать влажность, камеры хранения картофеля оборудованы увлажнителями. Камеры хранения репчатого лука оснащены системой сушки репчатого лука при закладке на длительное хранение.

Для увеличения периода хранения и реализации продукции на 1-2 месяца, камеры оборудованы воздухоохлаждающими приборами (ВОП) системы искусственного охлаждения.

Для создания и поддержания оптимального режима хранения моркови, свеклы и кочанной капусты предназначена система искусственного охлаждения компании ЕНО Elektriika, hladilništvo, ogrevanje d.o.o (Словения). Камеры хранения оборудованы увлажнителями и системами контроля и регулирования CO<sub>2</sub>.

Оптимальную температуру хранения подготовленной к реализации продукции в транзитных камерах и зоне отгрузки поддерживают системой искусственного охлаждения ЕНО в течение всего года.

Часть системы хранения картофеля и овощей – тара для хранения продукции – пластиковый контейнер 1,6×1,2×1,24 м с RFID-метками.

Контейнер с RFID-метками – связующий элемент системы хранения продукции, механизации и автоматизации производственных и управленческих процессов на предприятии. Его применение в первой очереди проекта позволит автоматизировать процесс загрузки-выгрузки камер хранения и транспортировки продукции внутри основного здания предприятия; автоматизировать ведение учета продукции по партиям; повысить управляемость работой предприятия в части постановки производственных задач и контроля их выполнения. В дальнейшем опыт эксплуа-

тации контейнера с RFID-метками позволит разработать и внедрить на предприятии автоматизированную систему управления.

Технологическое оборудование для приемки, доработки, фасовки и упаковки свежей продукции первой очереди проекта включает в себя следующие четыре линии товарной обработки:

- линия предварительной товарной обработки картофеля, свеклы и репчатого лука, в нее входят машины и оборудование компании Grimme Landmaschinenfabrik GmbH (Германия);
- линия предпродажной товарной обработки картофеля и репчатого лука, в которую входят машины и оборудование компаний Skals Maskinfabrik A/S (Дания), Hoopman Machines B.V. (Нидерланды), Ilapak Verpackungsmaschinen GmbH (Германия-Швейцария);
- линия предпродажной товарной обработки картофеля, свеклы и моркови, в которую входят машины и оборудование компаний Martin Maq Engineering S.L. (Испания), Ilapak Verpackungsmaschinen GmbH (Германия-Швейцария);
- линия предпродажной товарной обработки кочанной капусты, в нее входят машины и оборудование компании Skals Maskinfabrik A/S (Дания).

Очистку, стерилизацию и вакуумирование картофеля и овощей выполняют на специализированном технологическом оборудовании, куда входят: линия предпродажной товарной обработки (очистки) картофеля и моркови, оборудование компании Eima GmbH (Германия); машины и оборудование для предпродажной товарной обработки (очистки) свеклы и репчатого лука компаний Flottwerk H. J. Dames GmbH (Германия), M&P (Engineering) Ltd (Великобритания); машины и оборудование для стерилизации и вакуумирования картофеля и овощей компаний DFT Technology GmbH (Германия), Henkelman BV (Нидерланды).

Пластиковые контейнеры и камеры хранения продукции очищают и дезинфицируют на оборудовании компании ООО «ВерумАгро» (РФ).

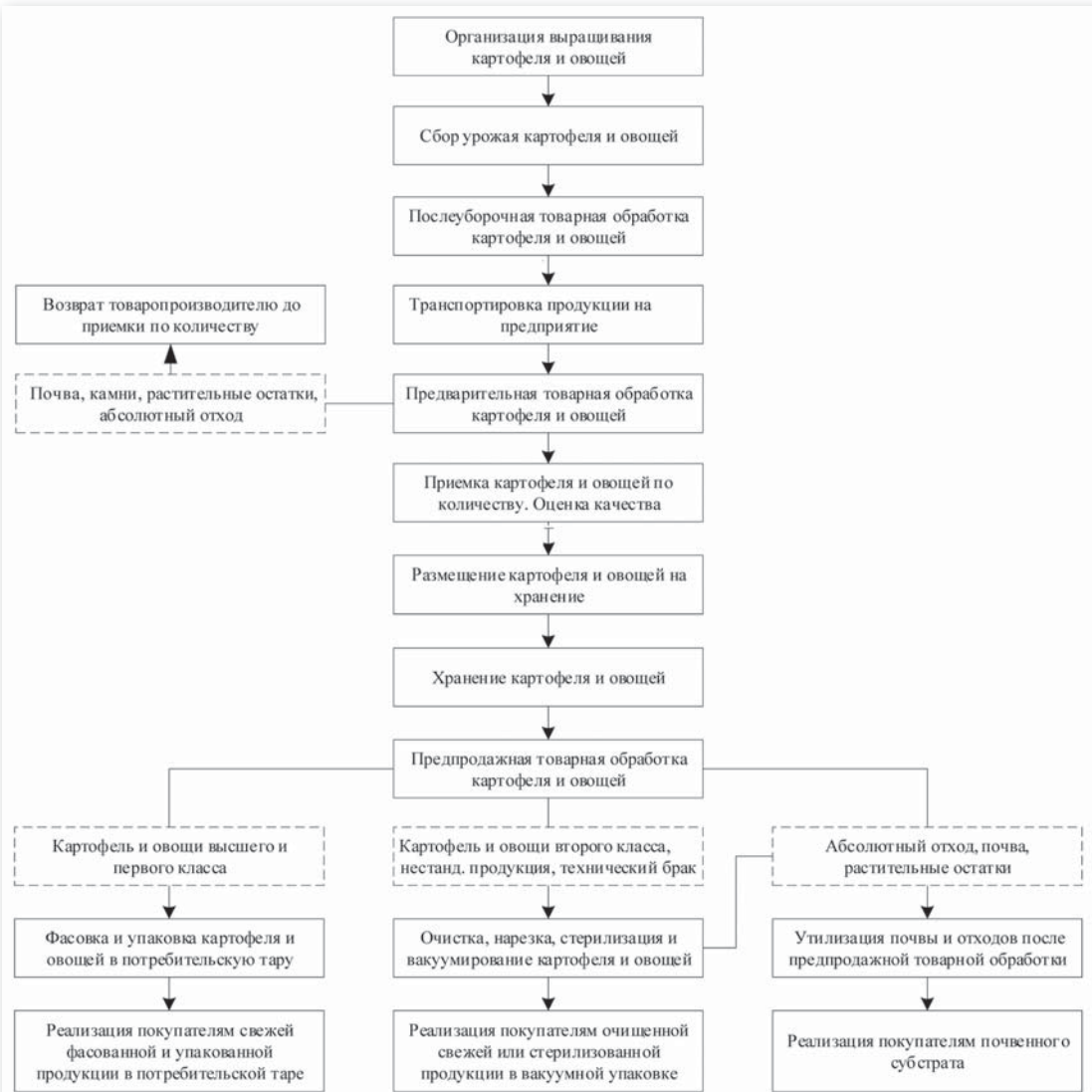
Разгрузочно-погрузочные и внутренние транспортные операции проводят вилочными погрузчиками и роботами-погрузчиками.

*Технологии хранения отдельных видов продукции  
Картофель свежий*

Закладка – в сентябре. Расчетная температура картофеля при поступлении: 15°C. Ежедневная загрузка камеры хранения – без ограничения – без ограничения. После закладки продовольственного картофеля на длительное хранение продукция сначала проходит лечебный период, который длится от 3-5 до 14-21 сут. при температуре 13–18 °С, относительной влажности воздуха 90-95% и интенсивном вентилировании. Продолжительность лечебного периода зависит от степени вызревания клубней и заживления их механических повреждений. После окончания лечебного периода температуру необходимо снизить до 2–4 °С. Срок охлаждения составляет 20-30 сут., скорость снижения температуры не более 0,5–1 °С в сут. Условия хранения продовольственного картофеля: температура 2–4 °С, относительная влажность 90–95%. При хранении картофеля выделяются углекислый газ и тепло, которые необходимо удалять периодическим вентилированием. Период реализации – март – июнь. Расчетный срок хранения 7–9 мес. Выгрузка продукции из камеры хранения проводится с учетом лежкоспособности и сохранности продукции. Перед началом выгрузки необходимо постепенно повысить температуру картофеля до 10 °С. Скорость отопления клубней 0,5–1,5 °С/сут.

**Морковь и свекла столовые свежие**

Закладка – в сентябре. Расчетная температура продукции при поступлении: 10 °С. Ежедневная загрузка – не более 10-15% объема камеры хранения. Продукцию закладывают в предварительно охлажденную камеру хранения. Период охлаждения – 5 сут. с момента заполнения камеры. Температурно-влажностный



Технологическая схема организации хранения картофеля и овощей в комплексе ООО «Времена Года»

режим хранения – температура 0–1 °С, относительная влажность воздуха 90–95%. Циркуляция воздуха должна обеспечивать подержание этих показателей постоянными и равномерными. Период реализации – март-июнь (для свеклы март-май). Расчетный срок хранения – 7-9 месяцев. Выгрузка продукции из камеры хранения – с учетом лежкоспособности и сохранности продукции.

**Лук репчатый свежий**

Закладка – в августе-сентябре. Расчетная температура при поступлении: 18 °С. Ежедневная загрузка камеры хранения – без ограничения. При закладке на длительное хранение лука проводят сушку вентиляционным воздухом с расходом не менее 200 м³/т в час при температуре 25–30 °С до

влажности наружных чешуй 14–16%. Продолжительность просушки не более 72 ч. Просушка и прогрев лука – сразу после заполнения камеры хранения. После окончания сушки температуру снижают до 0–1°C. Срок охлаждения – не более 15-30 сут. Условия хранения лука-репки продовольственного: температура 0–1°C, относительная влажность 70–80%. Период реализации – март-май. Расчетный срок хранения лука-репки 7-9 мес. Выгрузка продукции из камеры хранения – с учетом лежкоспособности и сохранности продукции.

**Капуста белокочанная свежая**

Закладка – в сентябре-октябре. Расчетная температура капусты при поступлении: 10°C. Ежедневная загрузка камеры хранения – не более 10-15%. Капусту закладывают



в предварительно охлажденную камеру хранения. Период охлаждения – 5 сут. с момента заполнения камеры. Температурно-влажностный режим хранения капусты: температура 1-0 °С, относительная влажность 90–95%. Циркуляция воздуха должна обеспечивать поддержание этих показателей постоянными и равномерными. Для удаления тепла и предотвращения накопления углекислого газа периодически проводят воздухообмен. Период реализации – март-май. Расчетный срок хранения – 6-7 месяцев. Выгрузка продукции из камеры хранения – с учетом лежкоспособности и сохранности продукции.

*Картофель и овощи (товарный запас)*

На краткосрочное хранение товарный запас картофеля и овощей закладывают летом (июнь-август). Расчетная температура продукции при поступлении: 20 °С. Ежедневная загрузка камеры хранения – не более 400 т.

В осенне-зимний период товарный запас картофеля и овощей размещают на краткосрочное хранение. Расчетная температура продукции при поступлении: 6–10 °С. Ежедневная поставка – не более 400 т. Температурно-влажностный режим хранения продукции: температура 6–8 °С, относительная влажность 90–95%. Циркуляция воздуха должна обеспечивать поддержание этих показателей постоянными и равномерными. Размещают продукцию в контейнерах в 2-4 яруса. Расчетный срок хранения – не более 3-5 дней.

*Картофель и овощи (продукция, подготовленная к реализации)*

На краткосрочное хранение подготовленная продукция размещается грузовыми пакетами на деревянных поддонах 0,8×1,2 м. Период размещения продукции – круглый год. Расчетная температура продукции при поступлении: 8–12 °С. Ежедневная загрузка транзитной камеры хранения – без ограничения. Температурно-влажностный режим хранения продукции: температура 6–8 °С, относительная влажность воздуха 90–95%. Циркуляция воздуха должна обеспечивать поддержание этих показателей постоянными и равномерными. Размещение продукции в транзитной камере хранения – складирование на стеллажах грузовыми пакетами в 2-3 яруса. Расчетный срок хранения – не более 1-2 дней.

К сезону хранения камеры подготавливают по технологической

схеме, дезинфекция камер – водорастворимым препаратом контактного действия Menno Florades (Германия). Действующее вещество – 9%-ная бензойная кислота.

*Экономическая эффективность хранения картофеля и овощей*

Основные прогнозные финансовые показатели проекта: объем заемного финансирования 3386 млн р., объем собственного финансирования 846,56 млн р., чистая приведенная стоимость (NPV) при базовых допущениях 2436 млн р., срок возврата займа 120 мес., срок операционной окупаемости 63 мес., внутренняя норма доходности (IRR) 28%, индекс прибыльности (PI) 1,9.

Расчетное значение IRR (внутренней ставки доходности) существенно превышает доход по вкладам по состоянию на 2021 год, что свидетельствует о высокой инвестиционной привлекательности проекта.

**Выводы**

Инвестиционный проект обеспечивает единовременное эффективное хранение 40 тыс. т картофеля и овощей (морковь, свекла, лук, капуста), причем как долгосрочного, так и кратковременного. Проект соответствует мировому уровню и может рассматриваться в качестве типового для проектирования плодовоовощных комплексов. Рассчитанное значение внутренней нормы доходности (IRR) показывает высокую инвестиционную привлекательность проекта и предусматривает его окупаемость в течение 5-5,5 лет.

**Библиографический список**

1. Биологические и технологические аспекты хранения овощей и плодов / В.А. Борисов, С.А. Масловский, А.В. Солдатенко, М.Е. Замятина. М.: Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2019. 232 с.
2. Зиганшин А.С. Известны на всю страну // Картофель и овощи. 2017. №8. С. 6-8.
3. Иванов В.Н., Серегин С.Н. Пищевая промышленность России. Современное состояние, проблемы, ориентиры будущего развития. М.: Финансы и статистика, 2013. 568 с.
4. Потребление основных продуктов питания по Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: [https://rosstat.gov.ru/enterprise\\_economy](https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy). Дата обращения 25.05.2021.
5. Республика Башкортостан. 2017-2019 годы. Статистический справочник [Электронный ресурс]. URL: [https://bashstat.gks.ru/storage/mediabank/РЕСПУБЛИКА\\_БАШКОРТОСТАН%202017-](https://bashstat.gks.ru/storage/mediabank/РЕСПУБЛИКА_БАШКОРТОСТАН%202017-)

2019 гг.pdf. Дата обращения 25.05.2021.

**References**

1. Biological and technological aspects of storage of vegetables and fruits. V.A. Borisov, S.A. Maslovskiy, A.V. Soldatenko, M.E. Zamyatina. Moscow. Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev. 2019. 232 p. (In Russ.).
2. Ziganshin A.S. Known all over the country. Potato and vegetables. 2017. No8. Pp. 6-8 (In Russ.).
3. Ivanov V.N., Seregin S.N. Food industry in Russia. Current state, problems, guidelines for future development. Moscow. Finance and Statistics. 2013. 568 p. (In Russ.).
4. Consumption of basic food products in the Russian Federation [Web resource]. URL: [https://rosstat.gov.ru/enterprise\\_economy](https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy). Access date: 25.05.2021 (In Russ.).
5. Republic of Bashkortostan. 2017-2019 Statistical Handbook. [Web resource]. URL [https://bashstat.gks.ru/storage/mediabank/РЕСПУБЛИКА\\_БАШКОРТОСТАН%202017-2019\\_gg.pdf](https://bashstat.gks.ru/storage/mediabank/РЕСПУБЛИКА_БАШКОРТОСТАН%202017-2019_gg.pdf). Access date: 25.05.2021 (In Russ.).

**Об авторах**

Мудреченко Сергей Леонович, главный технолог, ООО «Времена Года». E-mail: [msl70@mail.ru](mailto:msl70@mail.ru)

Масловский Сергей Александрович, канд. с.-х. наук, доцент, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева. E-mail: [maslowskij@i.ua](mailto:maslowskij@i.ua)

Борисов Валерий Александрович, доктор с.-х. наук, профессор, г.н.с. ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО. E-mail: [valeri.borisov.39@mail.ru](mailto:valeri.borisov.39@mail.ru)

Замятина Марина Евгеньевна, старший преподаватель, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева. E-mail: [marina.zamyatina@rgau-msha.ru](mailto:marina.zamyatina@rgau-msha.ru)

Карпова Наталья Александровна, ассистент, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева. E-mail: [natti94@mail.ru](mailto:natti94@mail.ru)

**Author details**

Mudrenchenko S.L., chief technologist of Vremena Goda LLC. E-mail: [msl70@mail.ru](mailto:msl70@mail.ru)

Maslovskiy S.A., Cand. Sci. (Agr.), associate professor, RGAU–MTAA after K.A. Timiryazev. E-mail: [maslowskij@i.ua](mailto:maslowskij@i.ua)

Borisov V.A., D. Sci. (Agr.), professor, chief research fellow, ARRIVG – a branch of FSBSI FSVC. E-mail: [valeri.borisov.39@mail.ru](mailto:valeri.borisov.39@mail.ru)

Zamyatina M.E., senior lecturer, RGAU–MTAA after K.A. Timiryazev. E-mail: [marina.zamyatina@rgau-msha.ru](mailto:marina.zamyatina@rgau-msha.ru)

Karpova N.A., assistant, RGAU–MTAA after K.A. Timiryazev. E-mail: [natti94@mail.ru](mailto:natti94@mail.ru)