

КОРОЛЕВИЧ Наталья Генриховна, кандидат экономических наук, доцент,  
ОГАНЕЗОВ Игорь Азизович, кандидат технических наук, доцент,  
ЛЕЩИЛОВСКИЙ Петр Викентьевич, доктор экономических наук, профессор,  
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

## ОСНОВНЫЕ РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛИЧНЫХ КОМБИНАТОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

*Королевич Н. Г., Оганезов И. А., Лециловский П. В. Основные резервы повышения эффективности тепличных комбинатов Республики Беларусь.*

Цель исследований состоит в разработке научно-обоснованных предложений по повышению эффективности производства овощей защищенного грунта на основе снижения потребления тепловой и электрической энергии с учетом особенностей основных тепличных комбинатов Республики Беларусь.

Методы исследования: абстрактно-логический, монографический, расчетно-конструктивный, экономико-статистический.

На основании проведенных лабораторно-полевых и хозяйственных испытаний и исследований в МРУП «Агрокомбинат «Ждановичи» Минского района Минской области и в Филиале «Тепличный» РУП «Витебскэнерго» в городском поселке Ореховск Оршанского района Витебской области были выявлены основные резервы снижения себестоимости овощей защищенного грунта. Элементы научной новизны заключаются в оценке эффективности внедрения энергосберегающих теплиц по голландскому принципу в тепличных агрокомбинатах Республики Беларусь.

Основным оборудованием в предлагаемом решении является когенерационная установка, на базе газопоршневого агрегата. Высокий электрический КПД газопоршневого агрегата, применение конденсоров для охлаждения выхлопных газов до температуры 50-60°C позволяют достигнуть общего КПД установки на уровне 92-94%, что гарантирует высокую эффективность работы оборудования с себестоимостью производства тепловой энергии значительно ниже тарифа в энергосистеме (на 20-30%).

Широкое использование пропускающих свет сотовых поликарбонатных панелей, которые позволяют соблюдать оптимальное сочетание в теплицах освещенности, температуры, влажности, конструкционной прочности и использование современных компьютерных программ, которые надежно и точно управляют комплексом современных систем – зашторивания, испарительного увлажнения и испарения – может позволить повышать урожайность продукции до 25%.

**Ключевые слова:** овощеводство, защищенный грунт, анализ, регион, рынок, технология, урожайность, затраты, рентабельность.

### Постановка проблемы в общем виде.

Современные отечественные тепличные организации (предприятия) АПК являются сложными агроинженерными комплексами, использующими новейшие достижения механики, теплотехники, технологии, селекции, научной организации производства, труда и управления. Основной особенностью таких хозяйств является наличие широкомаштабного тепличного производства с регулируемым искусственным обогревом не только воздуха, но и грунта, где почва надежно защищена от влияния внешних климатических колебаний [1-9].

Опыт тепличного выращивания овощей в РБ показал, что содержание крупного тепличного агрокомбината требует существенных материально-технических затрат. Поэтому овощеводство защищенного грунта обычно базируется вблизи крупных населенных пунктов. В качестве примеров крупных тепличных агрокомплексов РБ вблизи областных центров можно назвать агрокомбинат «Ждановичи» Минского района, КСУП «Брилево» Гомельского района, фирму

«Кадино» Могилевского района, ОАО «Рудаково» Витебского района [1-6].

В некоторых крестьянских (фермерских) и многих личных подсобных хозяйствах населения получил распространение вариант защиты грунта от воздействия климатических факторов на развитие овощных растений через устройство легких пленочных теплиц. В отдельных регионах РБ, например, в пригороде Шклова, в деревнях Пинского, Столинского районов возделывание и реализация ранних огурцов, томатов и некоторых других овощных культур в пленочных теплицах позволяет получать достойный денежный доход. Средняя урожайность овощных культур за последние годы в данных хозяйствах стабильно приблизилась к 300 ц/га. Можно также отметить, что крестьянские (фермерские) хозяйства производили значительную часть (более 15%) всех овощей в нашей республике [1-7].

Поскольку содержание защищенного грунта оправдано только в условиях высокоинтенсивного ведения производства, то особенно значительны статьи расходов на

создание и функционирование капитальных тепличных сооружений, и затраты на их теплоснабжение и электроэнергию. Работа в теплицах связана с повышенной потребностью в квалифицированной и подсобной рабочей силе. Для овощей защищенного грунта также характерна большая зависимость от импортируемых посадочных и технологических материалов, пестицидов и агрохимикатов, не всегда подходящих для условий РБ. Определенную сложность для тепличных хозяйств представляет сезонность спроса, из-за которой нельзя с определенной точностью прогнозировать планируемые доходы. Поэтому отечественные тепличные хозяйства, которые пытаются расширить масштабы производства, ожидает жесткая конкуренция с импортёрами, имеющими многолетний опыт, современные технологии и налаженные каналы поставок [1-7].

Актуальность данной проблемы обуславливается необходимостью более полного решения задачи в круглогодичном обеспечении населения РБ свежей овощной продукцией в соответствии с установленными нормами. Достигнутый уровень производства овощей в сооружениях защищенного грунта все еще недостаточен для удовлетворения данных потребностей. Одной из главных причин, сдерживающих рост объемов производства внесезонных овощей и повышение эффективности их производства, в современных условиях в РБ являются их высокая себестоимость, вследствие значительных затрат на энергоресурсы, недостаточное обеспечение хозяйств материально-техническими ресурсами, диспропорции сложившихся цен на сырье и готовую продукцию, а также сложности, связанные с ее реализацией. В частности, удельный вес энергозатрат в структуре себестоимости овощной продукции защищенного грунта РБ достигает до 60%. Поэтому одним из приоритетных направлений, определяющих эффективность производства овощей закрытого грунта в современных условиях, является активная энерго- и ресурсосберегающая политика на базе использования новейших прогрессивных технологий [1-7].

Совершенствование основных технологических процессов и технических средств для возделывания овощей защищенного грунта, повышения их урожайности и сокращения затрат на тепловую и электрическую энергию является актуальной проблемой, имеющей важное научное и практическое значение в сельскохозяйственном производстве.

**Анализ последних исследований и публикаций.** В настоящее время в Республике Беларусь (РБ) насчитывается 21 тепличный комбинат, их общая площадь составляет 249,51 га. Валовое производство овощей в тепличных организациях всех категорий за 2018 год составило 116,4 тыс. т продукции овощей защищенного грунта, в том числе производство огурцов – 46,7 тыс. т, томатов – 68,6 тыс. т. В 2018 г экспортные поставки свежих овощей из РБ составили 334 тыс. т на общую сумму 188 млн. долл. США. В структуре экспорта овощей томаты занимали 26,9%, морковь, репа, столовая свекла – 20,1%, огурцы и корнишоны – 12,3%. Белорусские овощи закупали в 2018 г. 19 стран (в 2017 году – 16). На ЕАЭС приходилось 85,7% экспорта, на страны Евросоюза – 12,9%, на прочие страны – 1,5% [1-5].

В настоящее время при тепличном выращивании овощей (огурцов, помидоров, перцев и баклажан) на МРУП «Агрокомбинат «Ждановичи» Минский район, Минская область, применяется малообъемная технология выращивания овощных культур на минеральной вате. Это способ выращивания растений без почвы, при котором растения получают из раствора все необходимые питательные вещества в нужных количествах и точных пропорциях.

Наибольший удельный вес в структуре посевных площадей хозяйства, составивший в 2018 г. 69,0%, приходился на томаты – 20,0 га. Общая урожайность овощей защищенного грунта за 2016-2018 гг. в исследуемой организации АПК увеличилась на 5,3%, причем в 2017 г. наблюдалось ее повышение с 56,2 кг/м<sup>2</sup> до 59,6 кг/м<sup>2</sup> (на 6,05%). Наибольший и устойчивый рост урожайности наблюдался по огурцам (4,5% за год, до 67,1 кг/м<sup>2</sup> в 2018 г.), по томатам (4,3% за год, до 57,6 кг/м<sup>2</sup> в 2018 г.), баклажанам (4,0% за год, до 26,3 кг/м<sup>2</sup> в 2018 г.), урожайность перцев составила в 2018 г. 22,7 кг/м<sup>2</sup> – ее увеличение составило 32%. Урожайность кистевых томатов за 2016-2018 гг. снизилась на 18,7% и составила 19,5 кг/м<sup>2</sup>. Всего за 2018 год предприятие реализовало 16848,1 т овощей защищенного грунта, в том числе: организациям г. Минска и Минской области – 13693,1 т (81,3%); через фирменную торговлю – 361,6 т (2,1%); на экспорт – 2793,4 т (16,6%). За 2018 год получено валютной выручки от реализации овощей защищенного грунта 1548,3 тыс. долл. США, что на 404,2 тыс. долл. США (20,7%) меньше по сравнению с 2017 годом [1-4].

В табл. 1 приведені структурні значення себестоимости овощей на МРУП «Агрокомбинат «Ждановичи» Минский район, Минская область, защищенного грунта в среднем за три последних года с 2016 по 2018 гг. в процентах.

Как видно из данных табл. 1, в структуре производственной себестоимости овощей защищенного грунта наиболее высокий удельный вес занимали затраты на энергоресурсы (в среднем до 50%), представленные в основном израсходованной тепловой, а также электрической энергией. Это вполне объяснимо: обогрев тепличных сооружений в оптимальном режиме для теплолюбивых культур в период зимне-весенних холодов требует немало тепла (с учетом подогрева почвы, поливочной воды, воздуха).

Кроме того, в осветительных и технологических целях зимние теплицы потребляют довольно много электрической энергии. Поэтому использованию передовых энергосберегающих технологий для снижения потребления тепловой и электрической энергии и их стоимости является важной задачей для повышения конкурентоспособности овощей защищенного грунта в отечественных тепличных агрокомбинатах [7-11].

*Таблица 1*

**Структура себестоимости овощей защищенного грунта за 2016-2018 гг.**

Показатели	Значения, (%)
Оплата труда с начислениями	13,4
Семена и посадочный материал	2,4
Организация производства и управления	3,0
Удобрения и средства защиты растений	5,9
Содержание основных средств	7,5
Затраты по организации производства и управления	3,0
Затраты на энергоресурсы	49,5
Работы и услуги	1,9
Прочие прямые затраты	13,4

Существенную долю в структуре себестоимости овощей защищенного грунта, как показывают данные, также занимали затраты на оплату труда с начислениями (в среднем более 18%), прочие прямые затраты – до 14%.

За изучаемый период (2016–2018 гг.) производственная и полная себестоимость 1 т овощей защищенного грунта на МРУП «Агрокомбинат «Ждановичи» и в других исследуемых крупных тепличных хозяйствах имела тенденцию к повышению. Целесообразно обратить внимание на то, что рост

себестоимости продукции в динамике был обусловлен повышением цен на сырье и материалы, в комплексе формировавшим себестоимость овощной продукции.

С 2016 по 2018 гг. в исследуемых нами крупных тепличных хозяйствах РБ наблюдалось снижение общего уровня рентабельности овощей защищенного грунта с 30% до 2%, что является недостаточным для расширенного воспроизводства и его интенсификации в современных условиях хозяйствования [3-6].

**Формулировка целей статьи.** На новых этапах технического перевооружения отечественного АПК для повышения эффективности производства овощей защищенного грунта перед отечественной сельскохозяйственной наукой возникают задачи, связанные с совершенствованием основных технологических процессов с использованием передового отечественного и зарубежного опыта, с целью снижения основных производственных издержек, повышения качественных и технико-экономических показателей производимой продукции.

Цель статьи состоит в разработке научно-обоснованных предложений по повышению эффективности производства овощей защищенного грунта на основе снижения потребления тепловой и электрической энергии с учетом особенностей основных тепличных комбинатов Республики Беларусь.

В соответствии с указанной целью поставлены следующие основные задачи:

- ❖ провести анализ современного состояния развития овощеводства защищенного грунта в Республике Беларусь;
- ❖ дать оценку основным факторам эффективности производства и реализации овощей защищенного грунта;
- ❖ выявить и обосновать конкретные резервы повышения экономической эффективности производства и реализации овощей защищенного грунта на основе снижения потребления тепловой и электрической энергии в тепличных комбинатах РБ.

**Изложение основного материала исследования.** Информационной базой исследования являются отраслевые справочно-нормативные материалы, положения и рекомендации специализированных научно-исследовательских учреждений, данные статистических органов, Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, годовые отчеты МРУП «Агрокомбинат «Ждановичи» Минского района, Минской области, Филиала «Тепличный» РУП «Витебскэнерго», городского поселка Ореховск,

Оршанского района Витебской области за 2016-2018 гг., а также результаты лабораторно-полевых и хозяйственных испытаний.

С учетом поставленных задач в работе применялись методы исследования: экономико-статистический, монографический, абстрактно-логический, расчетно-конструктивный, социологический и интервьюирования и др.

При разработке приоритетных направлений развития отечественного овощеводства защищенного грунта применялись экспертно-аналитический, экономико-статистические, расчетно-конструктивный и монографический методы.

Практическая значимость результатов проведенных нами научных исследований заключается в возможности их использования региональными органами исполнительной власти, коммерческими и другими организациями при разработке и обосновании инвестиционных проектов и программ развития овощеводства защищенного грунта.

Первый крупный пилотный проект использования энергосберегающих теплиц по голландскому принципу на площади 4 га в РБ был осуществлен в Филиале «Тепличный» РУП «Витебскэнерго» в городском поселке Ореховск Оршанского района Витебской области, который выращивает огурцы, томаты, салат и зелень для отечественных рынков. Планируемая урожайность овощей значительно по результатам проекта выше устаревших технологий: вместо 45 кг/м<sup>2</sup> – до 85 кг/м<sup>2</sup>. Инвестиции по проекту составили около 20 млн. долл. США. В основном это были собственные средства предприятия. Оборудование для теплиц приобрели в Израиле [6-7].

Энергосберегающие технологии, используемые в данных теплицах: капельный полив, разделение контуров обогрева (кровля, стены, регистры, «вегетационный обогрев», выращивание на минеральной вате, подвижные и неподвижные экраны, буферные емкости для накопления теплой воды в периоды, когда котел работает только для получения CO<sub>2</sub>, получение CO<sub>2</sub> из дымовых газов котельной, применение когенераторов, вентиляторы для выравнивания температурного поля.

Данные технологические решения позволяют тепличным агрокомбинатам одновременно получить от когенерационных установок три необходимых продукта с максимальной эффективностью:

- ❖ тепловую энергию;
- ❖ электрическую энергию;

❖ CO<sub>2</sub> для подачи в теплицу.

Основным оборудованием в предлагаемом решении является когенерационная установка, на базе газопоршневого агрегата. Высокий электрический КПД газопоршневого агрегата (на уровне 40-44% в зависимости от мощности), полное использование его тепловой мощности для отопления теплицы, применение конденсоров для охлаждения выхлопных газов до температуры 50-60°C, позволяют достигнуть общего КПД установки на уровне 92-94%, что гарантирует высокую эффективность работы оборудования с себестоимостью производства тепловой энергии значительно ниже тарифа в энергосистеме (с 48,29 долл. США/Гкал до 36,5 долл. США/Гкал и ниже, или на 20-30%).

Основные показатели эффективности рассматриваемого инвестиционного проекта приведены в таблице 2.

*Таблица 2*

**Основные показатели эффективности проекта**

Показатель, единица измерения	Значение
Объем инвестиций по состоянию на 01.02.2020, млн. долл. США	19,86
Себестоимость электроэнергии, долл. США/кВт·ч	0,167
Себестоимость тепловой энергии, долл. США/ Гкал	36,5
Статический срок окупаемости проекта, лет	5,45
Чистый дисконтированный доход, долл. США	7260
Внутренняя норма доходности (ВНД), %	17,8
Индекс доходности, ИД, о.е.	1,1

Ввиду того, что урожайность зависит в значительной степени от концентрации CO<sub>2</sub> в теплице, практически во всех современных тепличных хозяйствах реализована схема подачи CO<sub>2</sub> от водогрейных котлов, позволяющая достичь концентрации CO<sub>2</sub> в теплице порядка 600 ppm, т.е. позволит выработать в два раза больше CO<sub>2</sub> на базе того же теплового потребления. Это становится возможным благодаря генерации электроэнергии установкой.

Принимая во внимание базовые значения энергопотребления тепличными комплексами – тепловая энергия – 500 кВт/га (томаты), электрическая энергия на досветку – 1000 кВт/га/10000 лк, потребление CO<sub>2</sub>: для овощей – 250-300 кг/га/ч, для цветов – 75-175 кг/га/ч, можно отметить, что энергокомплекс на базе когенерационной установки электрической мощностью 2 МВт может обеспечить электроэнергий на подсветку 2 Га,

тепловой энергией и CO<sub>2</sub> – 4...5 Га площадей тепличного хозяйства [5-9].

Система зашторивания является одной из важных составляющей современной теплицы, влияющей на микроклимат и обеспечивающей ее экономичность. С помощью зашторивания можно регулировать освещенность, температуру, влажность, а также значительно экономить тепловую энергию. Система зашторивания предназначена для избегания перегревов воздуха внутри теплицы в периоды с избыточной солнечной радиацией путем затенения, а также для снижения потерь тепла в теплице в холодные периоды года, создания более равномерного и благоприятного для растений температурного поля. Она обеспечивает экономию тепловой энергии до 40% за счет уменьшения теплопередачи через кровлю теплицы. Материал экрана чаще всего представляет собой ткань из полиэстера с вплетенными полосками из алюминиевой фольги. Материал рассчитан на длительную эксплуатацию, он позволяет без повреждений многократно сдвигать и раздвигать экран, при этом сдвинутый экран имеет минимальные размеры, что дает минимум затенения [5-11].

**Выводы.** 1. Внедрение и применение более совершенных конструкций теплиц, новых систем гидропоники и автоматики,

использование более дешевых источников местных энергетических ресурсов (в основном топливной щепы) в котельных тепличных хозяйств вместо импортируемого из России природного газа может позволить отечественным тепличным комбинатам снизить себестоимость тепловой энергии (с 48,29 долл. США до 36,5 долл. США и ниже, или на 20-30%).

2. Значительную экономию тепла в тепличных агрокомбинатах без значительного снижения освещенности может дать двойное остекление, применение матового стекла и двойного полиакрила. Широкое использование светопропускающих сотовых поликарбонатных панелей, которые позволяют соблюдать оптимальное сочетание в теплицах освещенности, температуры, влажности, конструкционной прочности и использование современных компьютерных программ, которые надежно и точно управляют комплексом современных систем – зашторивания, испарительного увлажнения и испарения, подачи CO<sub>2</sub> и других может позволить повышать урожайность продукции до 25%.

3. Общие резервы снижения себестоимости овощей защищенного грунта за счет предлагаемых мероприятий могут составить до 10% и повысить рентабельность их производства на 5-7%.

#### **Література.**

1. Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы: Постановление Совета Министров Республики Беларусь № 196, 11 марта 2016 г., URL: <http://mshp.gov.by/programms>
2. Сельское хозяйство Республики Беларусь: Статистический сборник. Минск, 2018. 235 с.
3. **Шундалов Б. М.** Экономическая эффективность производства и реализации овощей защищенного грунта *Вестник Белорусской Государственной сельскохозяйственной академии*. 2017. № 2. С. 5–10.
4. **Неуймин Д. С.** Актуальные вопросы развития рынка овощей защищенного грунта. *Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК*. 2015. № 8. С. 107–114.
5. **Веремейчик Л. А.** Инновационное развитие тепличного овощеводства Беларуси. *Научные труды Академии управления при Президенте Республики Беларусь*. 2016. Выпуск 18. С. 19–34.
6. **Веремейчик Л. А.** Технологические тренды в тепличном комплексе Республики Беларусь. «Минские научные чтения»: сборник статей I Международной научно-практической конференции, (г. Минск, 13–14 декабря 2018 года): Минск: БГТУ, 2019. С. 166-169.
7. **Герасимович Л. С.** Исследование влияния светодиодного освещения на рост томатов в теплицах. *Энергосбережение – важнейшее условие инновационного развития АПК: материалы Международной научно-технической конференции*, (г. Минск, 23-24 ноября 2017 года). Минск: БГАТУ, 2017. С. 181-184.
8. **Герасимович Л. С., Михайлов В. В.** Управляемая светокультура, как стохастическая мультиструктурная система. *Энергосбережение – важнейшее условие инновационного развития АПК: сборник научных статей Международной научно-технической конференции*, (г. Минск, 26-27 ноября 2015 года). Минск: БГАТУ, 2015. С. 197-200.
9. **Герасимович Л. С., Михайлов В. В.** Экспериментально-статистическая модель процесса светокультуры в тепличном комбинате. *Энергосбережение – важнейшее условие инновационного развития АПК: материалы Международной научно-технической конференции*, (г. Минск, 21-22 ноября 2013 года). Минск: БГАТУ, 2013. С. 229-232.

10. Аутко А. А., Гануш Г. И., Долбик М. А. Эффективность гидропонной технологии выращивания овощных культур с применением полимерных водоудерживающих материалов. *Земледелие и защита растений*, 2014. № 3. С. 63–65.

11. Seaman C., Bricklebank N. Soil-free farming. *Chemistry & Industry*. 2018. № 6. p. 19–21.

#### References.

1. Gosudarstvennaya programma razvitiya agrarnogo biznesa v Respublike Belarus' na 2016–2020 gody. Postanovlenie Soveta Ministrov Respubliki Belarus', (2016) [Ministerstvo sel'skogo hozyajstva i prodovol'stviya Respubliki Belarus']. No. 196/2016 dated March 11, 2016. Available at: <http://mshp.gov.by> programm

2. *Sel'skoe hozyajstvo Respubliki Belarus'* (2018). [Statistical compilation]. Minsk. Belarus

3. Shundalov, B. M. (2017). «Economic efficiency of production and sale of vegetables in protected soil». *Vestnik Belorusskoj Gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii*. no. 2, pp. 5–10.

4. Neujmin, D. S. (2015). «Topical issues of development of the market for vegetables in protected soil». *Tekhnologii pishchevoj i pererabatyvayushchej promyshlennosti APK*. no.8, pp. 107–114.

5. Veremejchik, L. A. (2016). «Innovative development of greenhouse vegetable growing in Belarus». *Nauchnye trudy Akademii upravleniya pri Prezidente Respubliki Belarus'*. Issue 18, pp. 19–34.

6. Veremejchik, L. A. (2018). «Tekhnologicheskie trendy v teplichnom komplekse Respubliki Belarus'». *Minskie nauchnye chteniya*. [Minsk Scientific Readings]. *Proceeding of the Materials of the International Scientific and Technical Conference (Minsk, 13–14<sup>th</sup> December 2018)*. Minsk: BGATU, 2019. pp. 166–169.

7. Gerasimovich, L. S. (2017). «Issledovanie vliyaniya svetodiodnogo osveshcheniya na rost tomatov v teplichnom kompleksе». *Energoberezhenie - vazhnejshee uslovie innovacionnogo razvitiya APK*. [Energy saving is the most important condition for the innovative development of the agro-industrial complex]. *Proceeding of the Materials of the International Scientific and Technical Conference (Minsk, 23–24<sup>th</sup> November 2017)*. Minsk: BGATU, 2017. pp.181–184.

8. Gerasimovich, L. S. and Mihajlov, V. V. (2015). «Upravlyaemaya svetokul'tura, kak stohasticheskaya mul'tistrukturnaya sistema». *Energoberezhenie - vazhnejshee uslovie innovacionnogo razvitiya APK*. [Energy saving is the most important condition for the innovative development of the agro-industrial complex]. *Proceeding of the Materials of the International Scientific and Technical Conference (Minsk, 26–27<sup>th</sup> November 2015)*. Minsk: BGATU, 2015. pp. 197–200.

9. Gerasimovich, L. S. and Mihajlov, V. V. (2013). «Eksperimental'no-statisticheskaya model' processa svetokul'tury v teplichnom kombinatе». *Energoberezhenie - vazhnejshee uslovie innovacionnogo razvitiya APK*. [Energy saving is the most important condition for the innovative development of the agro-industrial complex]. *Proceeding of the Materials of the International Scientific and Technical Conference (Minsk, 21–22<sup>th</sup> November 2013)*. Minsk: BGATU, 2013. pp. 229–232.

10. Autki, A. A. and Ganush, G. I., Dolbik, M. A. (2014). «Effektivnost' gidroponnoj tekhnologii vyrashchivaniya ovoshchnyh kul'tur s primeneniem polimernyh vodouderzhivayushchih materialov». *Zemledelie i zashchita rastenij*. no. 3, pp. 63–65.

11. Seaman, C. and Bricklebank, N. (2018). «Soil-free farming». *Chemistry & Industry*. no. 6, pp. 19–21.

#### **Анотація.**

**Королевич Н.Г., Оганезов І.А., Леціловскій П.В. Основні резерви підвищення ефективності тепличних комбінатів Республіки Білорусь.**

Мета досліджень полягає в розробці науково-обґрунтованих пропозицій щодо підвищення ефективності виробництва овочів закритого ґрунту на основі зниження споживання теплової та електричної енергії з урахуванням особливостей основних тепличних комбінатів Республіки Білорусь. Методи дослідження: абстрактно-логічний, монографічний, розрахунково-конструктивний, економіко-статистичний. На підставі проведених лабораторно-польових і господарських випробувань і досліджень в МРУП «Агрокомбінат «Ждановичі» Мінського району Мінської області та у Філії «Тепличний» РУП «Вітебскенерго» в міському селищі Орхівський Оршанського району Вітебської області були виявлені основні резерви зниження собівартості овочів захищеного ґрунту. Елементи наукової новизни полягають в оцінці ефективності впровадження енергозберігаючих теплиць за голландським принципом в тепличних агрокомбінатах Республіки Білорусь.

Основним обладнанням в запропонованому рішенні є когенераційна установка, на базі газопоршневого агрегату. Високий електричний ККД газопоршневого агрегату, застосування конденсорів для охолодження вихлопних газів до температури 50–60°C дозволяють досягти загального ККД установки на рівні 92–94%, що гарантує високу ефективність роботи обладнання із собівартістю виробництва теплової енергії значно нижче тарифу в енергосистемі (на 20 – 30%). Широке використання пропускаючих світло стільникових полікарбонатних панелей, які дозволяють дотримуватися оптимального поєднання в теплицях освітлення, температури, вологості, конструкційної міцності та використання сучасних комп'ютерних програм, які надійно і точно керують комплексом сучасних систем – зашторювання, випарного зволоження і випаровування – може дозволити підвищувати врожайність продукції до 25%.

**Ключові слова:** овочівництво, захищений ґрунт, аналіз, регіон, ринок, технологія, урожайність, витрати, рентабельність.

**Abstract.**

**Korolevich N.G., Oganezov I.A., Leshchilovsky P.V. The main reserves of increasing the efficiency of greenhouse plants of the Republic of Belarus.**

The purpose of the research is to develop scientifically based proposals to increase the efficiency of the production of greenhouse vegetables by reducing the consumption of heat and electricity, taking into account the characteristics of the main greenhouse plants of the Republic of Belarus. Research methods: abstract-logical, monographic, computational-constructive, economic-statistical.

On the basis of laboratory and field tests and economic tests and studies at the Zhdanovich agro-industrial complex MRU Minsk district of Minsk region and the Teplichny branch of RUE Vitebskenergo in the urban village of Orekhovsk, Orsha district, Vitebsk region, the main reserves for reducing the cost of greenhouse vegetables were identified. Elements of scientific novelty consist in assessing the effectiveness of the introduction of energy-saving greenhouses according to the Dutch principle in greenhouse agricultural enterprises of the Republic of Belarus.

The main equipment in the proposed solution is a cogeneration unit based on a gas piston unit. The high electrical efficiency of the gas piston unit, the use of condensers for cooling the exhaust gases to a temperature of 50-60°C allow achieving the overall efficiency of the unit at the level of 92-94%, which guarantees high efficiency of equipment operation with the cost of heat production significantly lower than the tariff in the power system (by 20-30%).

The widespread use of light-transmitting polycarbonate honeycomb panels, which allow observing the optimal combination of illumination, temperature, humidity, structural strength in greenhouses, and the use of modern computer programs that reliably and accurately control a complex of modern systems – curtain, evaporative humidification and evaporation – can allow increasing the yield of products up to 25%.

**Keywords:** vegetable growing, protected ground, analysis, region, market, technology, productivity, costs, profitability.

---

Стаття надійшла до редакції 11.04.2020 р.

**Бібліографічний опис статті:**

Королевич Н. Г., Оганезов И. А., Лециловский П. В. Основные резервы повышения эффективности тепличных комбинатов республики Беларусь. Актуальные проблемы инновационной экономики. 2020. № 2. С. 39-45.

Королевич Н.Г., Оганезов И.А., Лециловский П.В. Основні резерви підвищення ефективності тепличних комбінатів Республіки Білорусь. Актуальні проблеми інноваційної економіки. 2020. № 2. С. 39-45.

Korolevich N.G., Oganezov I.A., Leshchilovsky P.V. The main reserves of increasing the efficiency of greenhouse plants of the Republic of Belarus. Actual problems of innovative economy. 2020. No. 2, pp. 39-45.



УДК 339:338.439.5(1-4)(477); JEL classification: Q13; Q17  
DOI: <https://doi.org/10.36887/2524-0455-2020-2-8>

**ДОВГАЛЬ Олена Валеріївна, доктор економічних наук, доцент кафедри економічної теорії і суспільних наук, Миколаївський національний аграрний університет**  
ORCID ID: 0000-0003-3353-4749

## СВІТОВИЙ РИНОК ЗЕРНА: МІСЦЕ ТА РОЛЬ УКРАЇНИ

---

**Довгаль О. В. Світовий ринок зерна: місце та роль України.**

**Вступ.** У статті зазначено збільшення частки України у світовій структурі експорту зерна. Розраховано середнє значення темпу зростання експорту української пшениці та кормового зерна, що випереджає аналогічний світовий показник. Доводиться, що від обсягів експорту українського зерна залежить продовольче забезпечення окремих країн і регіонів. Визначено, що позитивною стороною зростання зернового експорту є збільшення надходження валютної виручки, негативною – втрата доданої вартості та скорочення використання зерна для внутрішніх потреб.

**Мета.** Обґрунтування теоретико-методологічних положень розвитку ринку зерна, дослідження стану, закономірностей, перспектив розвитку ринку зерна національного та регіонального характеру та розробка практичних рекомендацій з удосконалення організаційно-економічного механізму його регулювання через узагальнення концептуальних підходів та імплементації зарубіжного досвіду.

**Результати.** У статті доведено, що із виробництвом зернової продукції пов'язують вирішення глобальної продовольчої проблеми. Наразі суть цієї проблеми зводиться до того, що темп приросту населення планети випереджає темп приросту виробництва зерна. Поряд з цим в статті обґрунтовано, як посилюється негативний вплив деструктивних чинників на сільськогосподарське виробництво – скорочення площі земель придатних для аграрного виробництва через забудову та опустелення, зростання дефіциту прісної води, зростання частоти повеней, посух та пожеж та збільшення ареалів їх поширення тощо.

**Висновки.** При збереженні існуючих демографічних та кліматичних тенденцій зростають ризики продовольчої небезпеки навіть для країн, які традиційно були і є постачальниками зернової продукції на світовий ринок. Для України такі ризики пов'язані з тим, що поглиблення інтеграції її економіки в світову послаблює можливості

---