



Агропанорама

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ РАБОТНИКОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

№ 2
апрель
2015

В номере:

*Определение технологических
параметров мобильных
раздатчиков кормов*

*Моделирование движения
грузов при паковании*

*Совершенствование оценки
эффективности и риска
инвестиций*

*Анализ энергоемкости производства
овощей защищенного грунта
(на материалах тепличных
предприятий Гомельской
области)*



НАШИ ИЗДАНИЯ



Прищепов, М. А. Эффективный технический сервис оборудования и машин в молочном животноводстве / М. А. Прищепов, Л. И. Ковалев, И. Л. Ковалев. – Минск: БГАТУ, 2014. – 272 с.

В монографии изложены основы обеспечения работоспособности машин и оборудования, используемого на молочно-товарных фермах и комплексах, а также рассмотрены принципы, нормативы и технические средства, определяющие планово-предупредительную систему технического обслуживания и ремонта машин и оборудования молочного животноводства, показан выбор форм обслуживания и распределения объемов работ между сервисными службами и сельхозтоваропроизводителями, а также показаны пути снижения трудоемкости и затрат на техническое обслуживание и ремонт техники в молочном животноводстве.

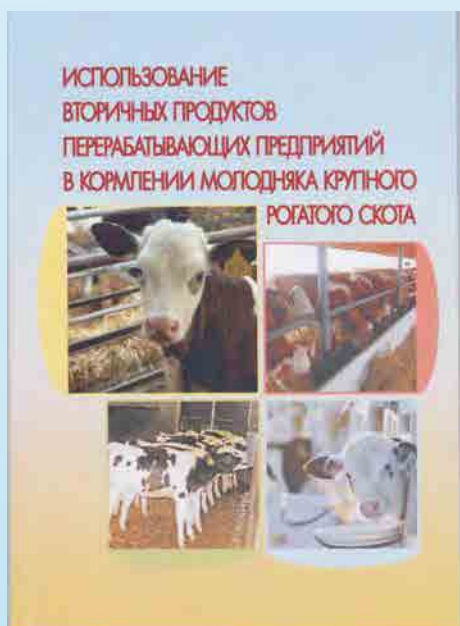
Издание предназначено для руководителей и специалистов сельскохозяйственного производства, занимающихся вопросами организации технического обслуживания и ремонта машин и оборудования молочно-товарных ферм, а также для студентов, преподавателей вузов и слушателей курсов повышения квалификации.



Шкляров, А.П. Пряноароматические и лекарственные культуры в Беларуси (инновации, технологии, экономика и организация производства) / А.П. Шкляров. – Минск: БГАТУ, 2014. – 200 с.

В монографии приводятся теоретические и экспериментальные исследования по интродукции, селекции, агробиологическим особенностям и возможности промышленного возделывания пряноароматических и лекарственных растений в Беларуси. Отражены инновационные подходы в экономике и организации производства этих культур в мелкотоварных и промышленных условиях.

Предназначается для научных работников, преподавателей, студентов, специалистов хозяйств, фермеров, владельцев агроусадоб, дачных и приусадебных участков, а также для интересующихся лекарственным и нетрадиционным растениеводством.



Ляндышев, В. А. Использование вторичных продуктов перерабатывающих предприятий в кормлении молодняка крупного рогатого скота / В.А. Ляндышев, В.Ф. Радчиков, А.М. Глинникова и др./ под. общ. ред. В. А. Ляндышева. – Минск: БГАТУ, 2014. - 168 с.

В монографии изложена обзорная информация и результаты собственных исследований по разработке норм и определению эффективности использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота молочной сыворотки, полученной при производстве казеина, и зерновой барды, полученной из отходов спиртовой промышленности. Приведены материалы по определению химического состава сыворотки, ее биологической ценности, а также способах раскисления.

Адресуется руководителям и специалистам коллективных сельскохозяйственных предприятий, фермерских хозяйств, преподавателям и студентам высших и средних специальных учебных заведений, аспирантам.

АГРОПАНОРАМА 2 (108) апрель 2015

Издается с апреля 1997 г.

Научно-технический журнал
для работников
агропромышленного комплекса.
Зарегистрирован в Министерстве
информации Республики Беларусь
21 апреля 2010 года.
Регистрационный номер 1324

Учредитель
*Белорусский государственный
аграрный технический университет*

Главный редактор
Иван Николаевич Шило

Заместитель главного редактора
Михаил Александрович Прищепов

Редакционная коллегия:

И.М. Богдевич	П.П. Казакевич
Г. И. Гануш	Н.В. Казаровец
Л.С. Герасимович	А.Н. Карташевич
С.В. Гарник	Л.Я. Степук
В.Н. Дашков	В.Н. Тимошенко
Е.П. Забелло	А.П. Шпак

Е.В. Сенчуров – ответственный секретарь
Н.И. Цындрин – редактор

Компьютерная верстка
В.Г. Леван

Адрес редакции:

Минск, пр-т Независимости, 99/1, к. 220
Тел. (017) 267-47-71 Факс (017) 267-41-16

Прием статей и работа с авторами:

Минск, пр-т Независимости, 99/5, к. 602, 608
Тел. (017) 385-91-02, 267-22-14

Факс (017) 267-25-71

E-mail: AgroP@batu.edu.by

БГАТУ, 2015.

Формат издания 60 x 84 1/8.

Подписано в печать с готового оригинала-макета 24.04.2015 г. Зак. № 358 от 23.04.2015 г.

Дата выхода в свет 30.04.2015 г.

Печать офсетная. Тираж 100 экз.

Статьи рецензируются.

Отпечатано в ИПЦ БГАТУ по адресу: г. Минск, пр-т. Независимости, 99, к.2

ЛП № 02330/316 от 30.01.2015 г.

Выходит один раз в два месяца.

Подписной индекс в каталоге «Белпочта» - 74884.

Стоимость подписки на журнал на 1-ое п/г 2015 г.:

для индивидуальных подписчиков - 111000 руб.;

ведомственная - 150996 руб.;

Цена журнала в коске БГАТУ - 32000 руб.

При перепечатке или использовании публикаций согласование с редакцией и ссылка на журнал обязательны.
Ответственность за достоверность рекламных материалов несет рекламодатель.

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ

Сельскохозяйственное машиностроение.

Металлообработка

А.В. Китун

Определение технологических параметров мобильных раздатчиков кормов.....2

Д.А. Жданко, Д.И. Сушко, И.В. Загородских

Оценка технического состояния агрегатов гидростатической трансмиссии по значению объемного КПД.....5

Технологии производства продукции растениеводства и животноводства. Зоотехния

Л.Г. Шейко, А.В. Новиков, В.Н. Кецко, А.Ф. Станкевич

Совершенствование способов внесения жидких отходов калийного производства при возделывании кукурузы.....9

В.Г. Андруш, А.И. Федорчук, А.Г. Филиппович

Совершенствование системы безопасности труда на животноводческих фермах.....12

Технологии переработки продукции АПК

В.С. Гуць, О.О. Губеня, О.А. Коваль

Моделирование движения грузов при паковании.....16

М.А. Прищепов, Е.С. Пашкова, Л.А. Расолько, Л.П. Сможевская, И.А. Дембицкая

Технологические подходы к разработке ассортимента конкурентоспособных детских консервированных продуктов питания.....19

Технический сервис в АПК.

Экономика

А.А. Бевзелюк, А.П. Шкляр

Совершенствование оценки эффективности и риска инвестиций.....25

М.М. Радько, Е.Ю. Быкова, М.Е. Радько

Особенности управления хозяйственными рисками в птицеводческой отрасли.....29

Л.В. Корбут, К.Н. Соболев

Новая парадигма сельской политики в Европейском союзе: специфика, приоритеты, инструменты.....33

О.А. Казаков

Анализ энергоемкости производства овощей защищенного грунта (на материалах тепличных предприятий Гомельской области).....38

С. Л. Кулагин

Методическое обеспечение инновационного развития АПК на основе реализации кластерной формы государственно-частного партнерства.....44

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МОБИЛЬНЫХ РАЗДАТЧИКОВ КОРМОВ

А.В. Китун, докт. техн. наук (БГАТУ)

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы определения вместимости бункера кормораздатчика, расчета того, чтобы при одноразовой загрузке машина могла обслужить одно или несколько животноводческих помещений, а также производительности выгрузных устройств раздатчика с учетом количества корма, раздаваемого на 1 м длины кормушки и скорости передвижения раздатчика вдоль этих кормушек, площади выгрузного окна дозатора, обеспечивающего беспрепятственную, дозированную выдачу кормов.

The article deals with the determining of feed hopper capacity; the calculations that disposable machine loading could serve one or more of the livestock buildings; productivity of the discharge distributor units considering the amount of food per 1 m length of the feed-trough and the speed of movement along these distributors, the discharge box dispenser area providing free and dose foodstuff distribution.

Введение

Состояние здоровья и продуктивность животных зависят от качества и полноценности их питания и своевременности выдачи кормов.

Нарушение технологической дисциплины, распорядка дня и временных допусков приводит к нарушению стереотипа в обслуживании животных, а вместе с тем и к снижению их продуктивности. Поэтому правильная организация раздачи кормов животным имеет большое значение. Важным при решении указанной задачи является определение технологических параметров мобильных раздатчиков кормов.

Основная часть

Вместимость бункера кормораздатчика выбирают с таким расчетом, чтобы при одноразовой загрузке машина могла обслужить одно или несколько животноводческих помещений. Кроме того, количество корма в бункере раздатчика должно быть равно или кратно количеству корма, потребляемого для разового кормления поголовья скота, размещенного в одном ряду помещения, т. е.

$$G = q_n n_{жс}, \quad (1)$$

где q_n – количество корма, требуемого на одну голову, кг;

$n_{жс}$ – число животных в помещении, шт.

Поскольку на животноводческих фермах, особенно для дойного стада, раздачу кормов осуществляют два или три раза в день, то разовую массу кормов, которую необходимо раздать животным, можно вычислить по формуле:

$$G_p = \frac{q_i n_{жс}}{k}, \quad (2)$$

где k – кратность кормления животных на ферме.

Требуемое количество корма, размещаемое в бункере машины,

$$G_p = V_p \rho \psi, \quad (3)$$

где V_p – вместимость бункера, м³;

ρ – плотность корма в бункере раздатчика, кг/м³;

ψ – коэффициент заполнения бункера ($\psi = 0,8-0,9$).

Определим размеры бункера кормораздатчика: ширину B , высоту H и длину L , исходя из условия, что $V_p = BHL$, и составных элементов животноводческого помещения (ширины и высоты ворот, расстояния между кормушками и др.), в котором будет работать машина.

Чтобы обеспечить разовую раздачу кормов, необходимо иметь вместимость бункера смесителя-раздатчика, равную

$$V_p = \frac{q_i n_{жс}}{k \rho}, \quad (4)$$

где ρ – плотность кормов, кг/м³.

Вместимость бункеров смесителей-раздатчиков кормов, обеспечивающих за одну раздачу кормами всех животных, представленная на рисунке 1, показывает, что изготавливать бункеры таких больших размеров нецелесообразно, поскольку машины будут в этом случае работать не более 1-3 ч/сут., а затраты на их производство потребуются очень большие.

Для эффективного использования смесителя-раздатчика, особенно это важно для самоходных смеси-

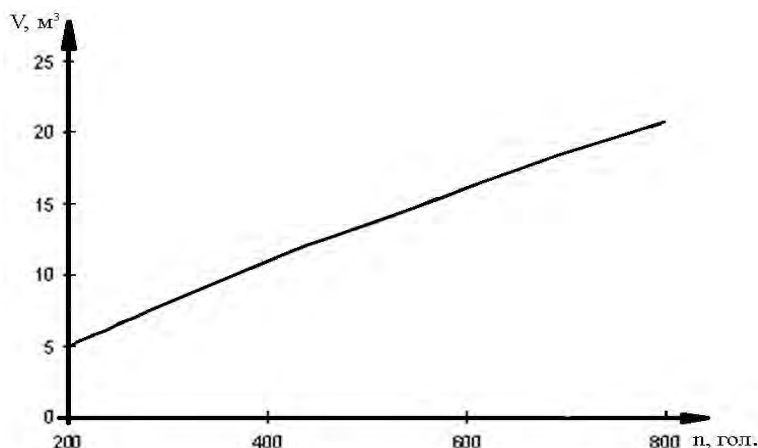


Рисунок 1. Зависимость вместимости бункера смесителя-раздатчика от количества обслуживаемого поголовья

телей-раздатчиков, вместимость бункера должна быть такой, чтобы животные обеспечивались кормами в течение установленного зоотехническими требованиями времени за несколько рейсов (циклов) раздачи [1].

В этом случае вместимость бункера смесителя-раздатчика будет равна

$$V_m = \frac{V_p}{n_u}, \quad (5)$$

где n_u – число циклов раздачи кормов животным, шт:

$$n_u = \frac{t_c}{\sum_{i=1}^n t_i},$$

где t_c – сменное время работы смесителя-раздатчика;

$$\sum_{i=1}^n t_i - \text{время, необходимое для выполнения}$$

всех технологических операций за один цикл работы машины.

Приведенные рекомендации по выбору объема бункера смесителя-раздатчика применимы при эксплуатации однобункерных машин. При выдаче животным одновременно одной машиной двух различных по физико-механическим свойствам кормов – стебельчатых и высокоэнергетических, объем каждого бункера можно определить по формулам [2]:

– для кормов:

$$V_{p.k} = \frac{m_{об}}{K_{об}^3 \rho_k k}, \quad (6)$$

– для многокомпонентной высокоэнергетической добавки:

$$V_{p.д} = \frac{m_д}{K_д^3 \rho_д k}, \quad (7)$$

где $m_{об}$ – масса стебельчатых кормов, кг;

$m_д$ – масса многокомпонентной высокоэнергетической добавки, кг;

$K_{об}^3, K_д^3$ – коэффициенты заполнения бункера, соответственно, для стебельчатых кормов и многокомпонентной высокоэнергетической добавки;

k – кратность кормления животных.

При выборе объема бункера необходимо учитывать наиболее многочисленную группу животных [3]. Недостатком в данном случае является неполная загруженность смесителя-раздатчика при раздаче кормосмесей малой по численности группе.

Установив в раздатчике-смесителе надставные борты, можно варьировать коэффициент использования машин.

Производительность (подача) выгрузных устройств раздатчика должна быть согласована с количеством корма, раздаваемого на 1 м длины кормушки (фронта кормления), и скоростью передвижения раздатчика вдоль этих кормушек.

Подающий конвейер (продольный транспортер) при определенной скорости перемещает к выгрузному окну за время t часть корма, проходящего на 1 м кормушки. Тогда количество корма, раздаваемого на 1 м фронта кормления на одну сторону, определяют по формуле:

$$q = m / v_n t, \quad (8)$$

где m – масса корма на ленте транспортера, кг;

v_n – скорость подающего конвейера, м/с;

t – время заполнения кормом 1 м длины кормушки (время прохождения агрегатом 1 м пути) определяется по формуле:

$$t = 1 / v_a, \quad (9)$$

где v_a – скорость кормораздаточного агрегата (скорость передвижения раздатчика вдоль кормушек), м/с.

Тогда формула (8) имеет вид:

$$q = m v_a / v_n \quad (10)$$

Масса корма на ленте транспортера определяется по формуле:

$$m = l B h \rho_1 K_n, \quad (11)$$

где B – внутренняя ширина желоба выгрузного транспортера, м;

h – высота слоя транспортируемой массы, м;

l – длина транспортера, м;

ρ_1 – плотность корма на ленте выгрузного транспортера, кг/м³;

K_n – коэффициент, учитывающий снижение производительности за счет движения корма на ленте с некоторым проскальзыванием ($K_n = 0,94–0,98$).

Тогда количество корма, раздаваемое на 1 м фронта кормления на одну сторону, определяют по формуле:

$$q = B h l \rho_1 K_n v_a / v_n. \quad (12)$$

Важным элементом технологического процесса раздачи кормов животным является соблюдение заданной нормы выдачи их животным. Обеспечить беспрепятственную, дозированную выдачу кормов можно только определив площадь выгрузного окна дозатора.

В общем виде площадь выгрузного окна можно определить по формуле:

$$S_{ок} = \frac{Q_{\kappa}}{v_{\kappa} \rho}, \quad (13)$$

где Q_{κ} – заданная максимальная норма выдачи кормов животным в единицу времени, кг/с;

v_{κ} – скорость движения корма в рабочей зоне выгрузного окна, м/с;

ρ – плотность корма, кг/м³.

Заданную максимальную норму выдачи кормов животным в единицу времени можно определить по формуле:

$$Q = \frac{v_{раз} m_{\kappa}}{l_{раз}}, \quad (14)$$

где $v_{раз}$ – скорость движения агрегата при раздаче кормов, м/с;

m_{κ} – масса скармливаемых кормов, кг;

$l_{разд}$ – длина фронта кормления одного животного, м.

Скорость движения корма в рабочей зоне выгрузного окна можно определить по формуле:

$$v_{\kappa} = l_{\kappa} \omega_{тр}, \quad (15)$$

где l_{κ} – расстояние от частицы корма до края выгрузного транспортера в рабочей зоне выгрузного окна, м;

$\omega_{тр}$ – угловая скорость ведущего вала выгрузного транспортера, с⁻¹.

В формуле (15) неизвестной величиной является расстояние l_{κ} . Для его определения рассмотрим силы (рис. 2), действующие на частицу корма в момент схода с выгрузного транспортера:

– сила тяжести

$$F_m = m_{\kappa} g, \quad (16)$$

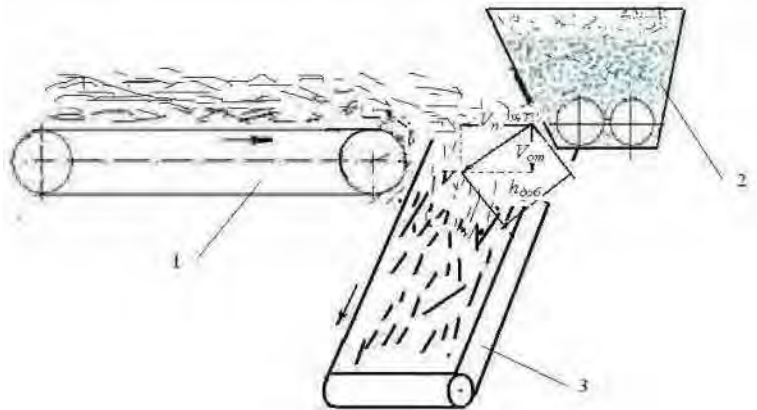


Рисунок 2. Схема к расчету дальности полета взаимопересекающихся во взвешенном состоянии потоков кормов:

1 – транспортер стебельчатых кормов; 2 – смеситель-дозатор многокомпонентной высокоэнергетической добавки; 3 – выгрузной транспортер кормосмеси

где m_{κ} – масса частицы корма, кг;

g – ускорение свободного падения, м/с²;

– сила трения корма о выгрузной транспортер

$$F_{тр} = f m_{\kappa} g, \quad (17)$$

где f – коэффициент трения частицы корма;

– центробежная сила

$$F_{\kappa} = m_{\kappa} \omega_{тр}^2 l_{\kappa}, \quad (18)$$

– кориолисова сила

$$F_{кор} = 2 m_{\kappa} \omega_{ш} \frac{dl_{\kappa}}{dt_{\kappa}}, \quad (19)$$

где $dl_{\kappa} / dt_{\kappa}$ – скорость перемещения частицы в радиальном направлении, м/с;

t_{κ} – время перемещения частицы корма в радиальном направлении, с.

Сила трения частицы

$$F_{трл} = f (F_{кор} + F_{тр}). \quad (20)$$

Тогда с учетом перечисленных сил получим дифференциальное уравнение относительного движения частицы корма [4]

$$-m_{\kappa} \frac{d^2 l_{\kappa}}{dt_{\kappa}^2} + m_{\kappa} \omega_{ш}^2 l_{\kappa} - f m_{\kappa} g - f (2 m_{\kappa} \omega_{ш} \frac{dl_{\kappa}}{dt_{\kappa}} + f m_{\kappa} g) = 0. \quad (21)$$

После преобразования уравнение (21) имеет вид

$$l_{\kappa} = \frac{fg}{\omega_{ш}^2} \left[\left(1 - \frac{f + \sqrt{f^2 + 1}}{2\sqrt{f^2 + 1}} \right) e^{t_{\kappa} \omega_{ш} (f + \sqrt{f^2 + 1})} + \left(\frac{f + \sqrt{f^2 + 1}}{2\sqrt{f^2 + 1}} \right) e^{t_{\kappa} (f - \sqrt{f^2 + 1})} - 1 \right]. \quad (22)$$

Подставив значения (22) в уравнение (13), определим уточненную площадь выгрузного окна:

$$S_{ок} = \frac{v_{раз} m_k}{\omega_{ш} \rho l_{раз} \left[R_{ш} - (C_1 e^{(f \omega_{ш} + \omega_{ш} \sqrt{f^2 + 1}) t_{ч}} + C_2 e^{(f \omega_{ш} - \omega_{ш} \sqrt{f^2 + 1}) t_{ч}} - \frac{fg}{\omega_{ш}^2}) \right]} \cdot (23)$$

Из формулы (23) видно, что размеры окна, предназначенного для выгрузки кормов с бункера, зависят от физико-механических свойств корма, параметров выгрузного устройства, нормы выдачи корма животным и времени перемещения частицы корма по выгрузному транспортеру в момент ее поступления в выгрузное окно смесителя-дозатора. Для изменения нормы скармливания кормов выгрузное окно перекрывается подвижной заслонкой.

Выводы

Для эффективного использования смесителя-раздатчика (особенно самоходных смесителей-раздатчиков), вместимость бункера должна обеспечивать животных кормами в течение установленного зоотехническими требованиями времени за несколько рейсов (циклов) раздачи.

Производительность выгрузных устройств раздатчика должна быть согласована с количеством корма, раздаваемого на 1 м длины кормушки (фронта кормления) и скоростью передвижения раздатчика

вдоль этих кормушек.

Размеры окна для выгрузки кормов с бункера зависят от физико-механических свойств корма, параметров выгрузного устройства, нормы выдачи корма животным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Передня, В. И. Малозатратные технологические процессы – основа получения конкурентоспособной продукции / В. И. Передня. – Минск, 2013. – 133 с.
2. Китун, А. В. Определение рациональной вместимости бункера-питателя кормов / А. В. Китун, В. И. Передня // Вестник Белорусской Государственной Сельскохозяйственной Академии, 2006. – № 3. – С. 132-135.
3. Китун, А. В. Методика расчета числа транспортных средств для транспортировки кормов / А. В. Китун, Г. А. Радишевский, В. И. Передня, Н. Г. Радишевская // Инженерный вестник, 2006. – № 2. – С. 31-34.
4. Передня, В.И. Технические средства для приготовления и раздачи кормов на фермах крупного рогатого скота: монография / В.И. Передня, А.В. Китун // Беларуская навука. – Минск, 2014. – С. 91.

УДК 621.43.001.4

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 2.02.2015

ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АГРЕГАТОВ ГИДРОСТАТИЧЕСКОЙ ТРАНСМИССИИ ПО ЗНАЧЕНИЮ ОБЪЕМНОГО КПД

Д.А. Жданко, канд. техн. наук, доцент, Д.И. Сушко, аспирант, И.В. Загородских, студент (БГАТУ)

Аннотация

Приведен метод оценки технического состояния аксиально-плунжерных гидравлических насосов и моторов гидростатической трансмиссии по утечкам рабочей жидкости и ее аналитическая связь с объемным коэффициентом полезного действия.

The article deals with the essence of the method of diagnosing axial plunger hydraulic pumps and motors hydrostatic transmission speed of pressure drop and its relationship with analytical coefficient volumetric efficiency.

Введение

Применение гидростатических трансмиссий в самоходных машинах позволяет получать более широкий диапазон скоростных режимов, что улучшает их маневрирование и тяговые характеристики. Она обеспечивает бесступенчатое изменение скорости, большую конструктивную гибкость, возможность осу-

ществлять автоматическое управление, высокую защиту во время перегрузок, легкий отбор мощности на навесное оборудование и максимальное использование мощности двигателя даже на малых скоростях [1].

Вместе с тем они не лишены недостатков, к которым следует отнести требовательность их к высокой культуре обслуживания и повышенную сложность отдельных узлов. Наиболее уязвимыми агрега-

тами этой трансмиссии являются наиболее дорогостоящие – аксиально-плунжерные мотор и насос, включающие прецизионные детали и составляющие более 90 % стоимости всей трансмиссии [1].

Основная часть

Диагностирование представляет собой комплекс операций, проводимых в составе мероприятий системы планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта машин (системы ППР), выполняемых в плановом порядке, а также при необходимости (с целью поиска места и причин отказа).

Диагностирование гидропривода машин обеспечивает [2]:

- определение фактического технического состояния гидропривода в целом, его сборочных единиц и систем;
- определение места и причины возникновения неисправности при отказе объекта;
- сбор исходных данных для прогнозирования остаточного ресурса или оценки вероятности безотказной работы гидросистемы в межконтрольный период;
- повышение эффективности технической эксплуатации машин.

Повышение эффективности эксплуатации машин с гидроприводом рабочих органов при применении диагностирования достигается:

- за счет сокращения затрат времени на определение технического состояния путем исключения работ по разборке (демонтажу);
- сокращения простоев машин из-за отказа гидравлического привода рабочих органов;
- снижения затрат на устранение отказов машин вследствие своевременного обнаружения скрытых дефектов;
- повышения эффективности использования машин по назначению в результате своевременной коррекции (восстановления) функциональных характеристик машин при выходе их за пределы допуска.

Достоверность оценки технического состояния составных частей машин зависит от совершенства применяемых методов диагностирования. Их принято классифицировать как субъективные и объективные.

Достоинство субъективных методов – низкая трудоемкость диагностирования и отсутствие необходимости в средствах измерения. Однако результаты такого диагностирования зависят от опыта и квалификации диагноста. Тем не менее, они позволяют определить качественное отклонение состояния агрегатов от нормы.

Объективные методы диагностирования основаны на использовании измерительных приборов. Наиболее предпочтительно применение тех из них, которые позволяют определять структурные параметры. Критерий выбора метода диагностирования – минимум удельных издержек.

Производитель агрегатов гидростатической трансмиссии и завод-изготовитель самоходных ма-

шин, применив субъективный и объективный методы оценки технического состояния в инструкциях по их эксплуатации, приводят примерный перечень возможных неисправностей гидростатической трансмиссии и способы их устранения. Это позволяет в большинстве случаев установить и устранить возникшую неисправность. Однако определить необходимость отправки аксиально-плунжерного насоса или мотора в ремонт на специализированное ремонтное предприятие они не позволяют. Это требует снятия насоса и мотора с машины и проверки их технического состояния на специальных стендах.

Существует ряд рекомендаций по диагностированию технического состояния агрегатов гидростатической трансмиссии [2], которые требуют торможения самоходной машины. На практике такое торможение возможно только путем наезда машины на препятствие, что может привести к поломке машины или травмированию обслуживающего персонала.

Для этого диагностирования и испытания гидростатической трансмиссии существует стенд КИ-4815м [3] с приставкой для контроля гидравлической плотности золотниковых пар гидрораспределителей по времени падения давления рабочей жидкости, содержащий источник давления рабочей жидкости и соединенные с ним трубопроводы высокого давления с запорными органами и манометрами.

Однако данный стенд дорогостоящий и требует значительных трудозатрат при проверке на нем технического состояния агрегатов.

В большинстве сельскохозяйственных предприятий и райагросервисах республики вообще отсутствуют диагностические устройства, позволяющие оценить техническое состояние агрегатов гидростатической трансмиссии и потребность их в специализированном ремонте.

В результате этого большинство хозяйств республики вынуждены отправлять в ремонт аксиально-плунжерные гидронасосы и гидромоторы без предремонтного диагностирования [4].

По данным предварительных исследований, проведенных авторами, в 70 % случаев в ремонт поступает один из агрегатов в исправном состоянии со значительным остаточным ресурсом [4]. При этом ремонтные предприятия требуют сдачи в ремонт насоса и мотора, работавших в паре, аргументируя это тем, что у них должен быть одинаковый ресурс после ремонта. На специализированных ремонтных предприятиях тоже не проводят предремонтное диагностирование и подвергают оба поступивших в ремонт агрегата – гидронасос и мотор полной разборке, визуальному осмотру, выбраковке деталей, замене, сборке и т.д. В результате хозяйства теряют средства из-за недоиспользования ресурса этих агрегатов.

Для изменения сложившегося положения авторами публикации предложено устройство для диагностирования указанных агрегатов по времени паде-

ния давления рабочей жидкости, запертой в системе конкретного агрегата (рис. 1) [5, 6].

Диагностическая установка для проверки гидроагрегатов методом падения давления содержит гидробак 1, гидронасос малой производительности 2, гидрораспределитель с предохранительным клапаном 3, обратные клапаны 4, манометр 5 и 16, кран 6 и 14, проверяемый агрегат 7, емкость 8, гидроцилиндр с двумя штоковыми полостями 9 и указатель 10, линейку 11, приспособление для регулировки предохранительного клапана 12, плиту крепления 13, гидроаккумулятор 15.

Суть метода состоит в том, что в гидроагрегате создается давление выше номинального значения и рабочая жидкость при этом давлении запирается в системе путем прекращения подачи жидкости в проверяемый агрегат.

В зависимости от степени износа деталей агрегата, будет разная скорость падения давления.

Работает установка следующим образом. Из гидробака 1 рабочая жидкость гидронасосом 2 подается на гидрораспределитель 3, который направляет ее через обратный клапан 4 по трубопроводу в обе полости двухштокового цилиндра 9. При достижении в обеих полостях цилиндра давления – 25 МПа, с помощью гидрораспределителя 3 и крана 6 жидкость запирается в полостях цилиндра. К одной из полостей цилиндра через кран 6 подсоединен проверяемый гидроагрегат. В зависимости от величины внутренних

утечек в проверяемом агрегате, будет зависеть скорость падения давления жидкости в полостях гидроцилиндра. На одном из штоков гидроцилиндра 9 закрепляется указатель 10, а на его корпусе – мерная линейка 11, по которой измеряется длина хода штока за определенное время.

Общее техническое состояние аксиально-плунжерного насоса (мотора) характеризуется объемным коэффициентом полезного действия.

Его значение определяется по формуле:

$$\eta_o = \frac{Q_{\phi}}{Q_m} = \frac{Q_m - Q_y}{Q_m}, \quad (1)$$

где Q_{ϕ} – фактическая подача (расход) жидкости при номинальном давлении и номинальной частоте вращения вала насоса, м³/с;

Q_m – теоретическая подача насоса при номинальной частоте вращения вала, м³/с;

Q_y – утечки рабочей жидкости, м³/с.

Значение теоретической подачи насоса можно определить по зависимости:

$$Q_m = V_o \cdot n, \quad (2)$$

где V_o – рабочий объем насоса, м³;

n – частота вращения вала насоса, с⁻¹.

Утечки рабочей жидкости через зазоры между гильзой и плунжерами насоса (мотора) при диагностировании равны расходу жидкости, вытесняемой

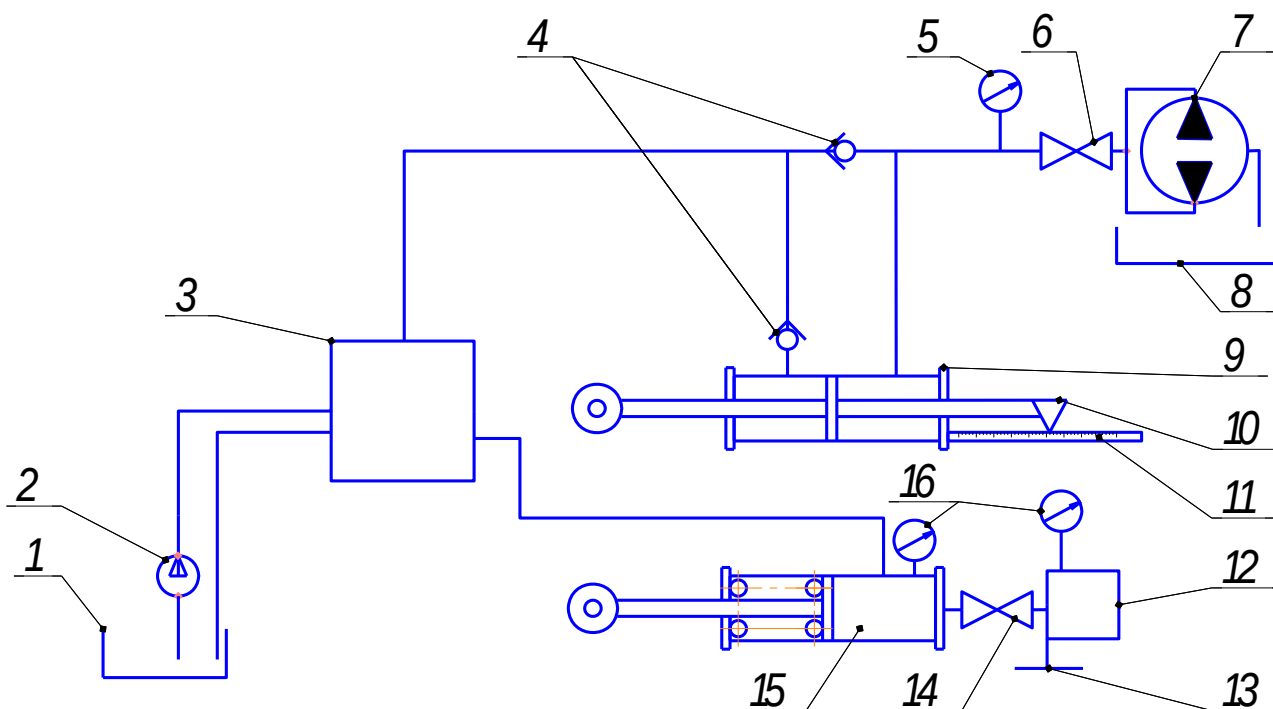


Рисунок 1. Схема диагностической установки:

1 – гидробак; 2 – гидронасос малой производительности; 3 – гидрораспределитель с предохранительным клапаном; 4 – обратные клапаны; 5, 16 – манометр; 6, 14 – кран; 7 – проверяемый агрегат; 8 – емкость; 9 – гидроцилиндр с двумя штоковыми полостями; 10 – указатель; 11 – линейка; 12 – приспособление для регулировки предохранительного клапана; 13 – плита крепления; 15 – гидроаккумулятор

поршнем гидроцилиндра [6]

$$Q_y = \frac{\pi(D_u^2 - d^2) \cdot l}{4t}, \quad (3)$$

где D_u – диаметр штоковой полости цилиндра, м;
 d – диаметр штока, м;

l – перемещение штока гидроцилиндра за время падения давления, м;

t – время перемещения штока, с;

Преобразовав выражение 1 с учетом выражений 2 и 3, получим зависимость для определения объемного КПД диагностической установкой

$$\eta_o = 1 - \frac{\pi(D_u^2 - d^2) \cdot l}{4V_0 t \cdot n}. \quad (4)$$

Также у предлагаемого устройства предусмотрена возможность безопасной регулировки предохранительного клапана аксиально-плунжерного мотора вне самого мотора.

В этих целях в устройстве (рис. 1) предусмотрен гидроаккумулятор 15. Для регулировки предохранительного клапана с аксиально-плунжерного мотора снимается клапанная коробка 12 и устанавливается на специальное приспособление 13, имитирующее плиту крепления ее к гидромотору, к которому подсоединяется нагнетательный трубопровод от гидронасоса предлагаемого устройства.

Заключение

1. Существующие методы и средства не позволяют в условиях эксплуатации определить потребность в ремонте гидравлических агрегатов гидростатической трансмиссии.

2. Имеющиеся диагностические устройства на ремонтных заводах громоздки, металлоемки и дорогостоящие.

3. Для оценки технического состояния гидроприводов наиболее приемлемым следует считать статопараметрический метод, основанный на определении объемного коэффициента полезного действия посредством утечек рабочей жидкости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гидроэлектрооборудование комбайнов «Полесье» / В.А. Шуринов [и др.]. – Мн.: Ураджай, 1997. – 223 с.
2. Диагностирование тракторов: учеб. пособие / В.И. Присс [и др.]; под общ. ред. В.И. Присса. – Мн.: Ураджай, 1993. – 240 с.
3. Стенд для проверки гидравлической плотности гидроагрегатов: а. с. 1721457A1 SU, МПК7 G 01M 3/28 / В.Ф. Горев. – № 1012062; заявл. 09.11.88; опубл. 23.03.92 // Бюл. №11. – 1992.
4. Тимошенко, В.Я. Диагностирование гидростатических трансмиссий / В.Я. Тимошенко, А.В. Новиков, Д.А. Жданко, Е.С. Некрашевич // Агропанорама, 2009. – № 1. – С. 44–48.
5. Диагностическая установка: пат. 9769 Респ. Беларусь, МПК7 G 01M 3/28 / В.Я. Тимошенко, А.В. Новиков, Д.А. Жданко, Д.И. Сушко и др.; заявитель БГАТУ. – № u 20130377; заявл. 29.04.2013; опубл. 19.12.13 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2013. – № 6.
6. Тимошенко, В.Я. Предремонтное диагностирование агрегатов гидростатической трансмиссии / В.Я. Тимошенко, Д.А. Жданко, А.В. Новиков, Д.И. Сушко, И.В. Загородских // Изобретатель, 2014. – №3. – С. 42–44.

“Агропанорама” - научно-технический журнал для работников агропромышленного комплекса. Это издание для тех, кто стремится донести результаты своих исследований до широкого круга читателей, кого интересуют новые технологии, кто обладает практическим опытом решения задач.

Журнал “Агропанорама” включен в список изданий, рекомендуемых Высшей аттестационной комиссией для опубликования результатов диссертационных исследований по техническим (сельскохозяйственное машиностроение и энергетика, технический сервис в АПК), экономическим (АПК) и сельскохозяйственным наукам (зоотехния).

Журнал выходит раз в два месяца, распространяется по подписке и в розницу в киоске БГАТУ. Подписной индекс в каталоге Республики Беларусь: для индивидуальных подписчиков - 74884, предприятий и организаций - 748842. Стоимость подписки на первое полугодие 2015 года: для индивидуальных подписчиков - 111 000 руб., ведомственная подписка - 150 996 руб.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ ЖИДКИХ ОТХОДОВ КАЛИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ

Л.Г. Шейко, канд. с.-х. наук, доцент, А.В. Новиков, канд. техн. наук, доцент, В.Н. Кецко, ст. преподаватель, А.Ф. Станкевич, мастер производственного обучения (БГАТУ)

Аннотация

В статье приведены результаты исследований по влиянию жидких глинисто-солевых шламов на урожай и качество зеленой массы кукурузы. Установлено, что основным способом применения жидких глинисто-солевых шламов является равномерное поверхностное распределение их по полю с последующей запашкой.

The article presents the results of the studies on the effect of liquid clay-salt slurries on yield and quality of green mass of corn. It was found that the main use of the liquid clay-salt slurries has been the uniform surface distribution of the field, followed by plowing.

Введение

Освоение месторождения калийных солей в Солигорском районе привело к непредвиденным отрицательным воздействиям на природную среду этого региона. В результате переработки сильвинитовой руды образуется огромное количество отходов калийного производства жидких глинисто-солевых шламов (ГСШ), которые хранятся в шламохранилищах, и твердых галитовых отходов в солеотвалах, устраиваемых вблизи промышленных площадок.

Применение недорогих жидких отходов в качестве удобрений для обеспечения сбалансированного питания растений позволит снизить себестоимость сельскохозяйственной продукции и повысит ее конкурентоспособность.

Кукуруза – одна из самых ценных сельскохозяйственных культур в мире по своим кормовым и продуктивным качествам. Она является и самым дешевым кормом, если оценивать себестоимость одной кормовой единицы, а не зеленой массы, даже по сравнению с многолетними бобовыми и злаковыми травами [1].

Увеличение посевных площадей под кукурузу – закономерный процесс современного земледелия. Кукуруза и впредь будет оставаться основной силосной культурой республики.

Основная часть

Высокоглинистые калийные руды и шламовые отходы кроме калия и натрия содержат в своем составе кальций, магний, серу, бор, марганец, кобальт и

другие микроэлементы, необходимые растениям для создания высококачественной продукции.

В среднем в шламах содержится Н.О. (нерастворимый остаток) – 65-70 %, NaCl – 20-25 % и KCl – 13-15 %. Ежегодные потери KCl со шламовыми отходами достигают в среднем 10-11 % от объема добытого.

Содержание микроэлементов в шламах изменяется в зависимости от партии. Так, содержание бора колеблется от 14 до 120 мг/кг, меди от 2 до 35 мг/кг и марганца от 35 до 120 мг/кг.

Чтобы предотвратить такие большие потери микроэлементов при производстве калийных удобрений, были начаты исследования с целью определения возможности использования жидких глинисто-солевых шламов при выращивании различных сельскохозяйственных культур.

Полевые опыты по изучению жидких глинисто-солевых шламов проводились на торфяно-болотных почвах РСУП «Совхоз Слуцк» Слуцкого района. Почва средне обеспечена подвижными формами фосфора, калия и микроэлементами. Кислотность почвы опытного участка – 5.1. Объектом исследований была кукуруза.

Предшественником являлась озимая сурепица на зеленый корм. Площадь поля составляла 45 га. Под озимую сурепицу перед предпосевной культивацией вносились фосфорно-калийные удобрения в дозе $P_{60}K_{120}$. Весной проведена подкормка сурепицы азотными удобрениями в дозе 90 кг/га действующего вещества.

Для отработки способов внесения жидких шламовых отходов использовались серийно выпускаемые

в республике тракторы и сельскохозяйственные машины. Жидкие глинисто-солевые шламы вносили поверхностно машинно-тракторными агрегатами в составе трактора «Беларус 1221»+цистерна-разбрасыватель МЖТ-10 и «Беларус 3022»+цистерна-разбрасыватель МЖТ-16. Основные технические характеристики некоторых машин, которые можно использовать для внесения жидких глинисто-солевых шламов, представлены в таблице 1 [2].

Таблица 1. Технические характеристики машин для внесения жидких органических удобрений и глинисто-солевых шламов

Марка машины	Показатель					
	Грузоподъемность, т	Ширина внесения удобрений, м	Дозы внесения, т/га	Масса, т	Класс тяги трактора	Время самозагрузки, мин
МЖТ-6	6	6-12	10-60	3,12	1,4	4-7
МЖТ-10	10	6-12	10-60	3,95	2,0; 3,0	4-7
МЖТ-16	16	6-12	40-60	6,22	5,0	5-8

Известные машины для поверхностного внесения жидких органических удобрений (МЖТ-6, МЖТ-10, МЖТ-16) можно использовать для внесения жидких отходов калийного производства.

Технологический процесс работы машин серии МЖТ состоит в том, что жидкие удобрения и суспензированные смеси поступают в цистерну с помощью вакуумного насоса, а из цистерны центробежным насосом подаются в нагнетательный трубопровод и далее в разливочное устройство. Выходя через отверстие в задвижке с большой скоростью, жидкость ударяется в распределительный щиток и веером распределяется по поверхности поля. Но при остановках этих машин на дно цистерны может выпадать осадок глинистой фракции шламов, что затрудняет равномерное распределение их по полю. Для устранения этого недостатка при внесении жидких отходов калийного производства была предложена модернизация машин [3]. Сущность модернизации состоит в том, что на днище цистерны устанавливаются гидромотор и один или несколько миксеров с лопатками, которые производят перемешивание питательных смесей.

В полевых опытах использовали прямоточную технологическую схему внесения ГСШ, которая включает следующие операции: погрузку в транспортно-технологические средства, транспортировку и распределение в поле поверхностным способом. Движение удобрения от ПО «Беларуськалий» до внесения в почву идет

без разрыва во времени. Исследования по отработке способов внесения жидких глинисто-солевых шламов были начаты в мае 2011 года.

Проведена большая подготовительная работа по модернизации и настройке техники. Отрабатывалась оптимальная рабочая передача и число оборотов двигателя. Испытывали способ внесения шламов с различным разбавлением водой, а также вносили их в чистом виде без разбавления.

В производственном опыте в РСУП «Совхоз Слуцк» непосредственно под кукурузу применяли минеральные удобрения в дозе $N_{60}P_{90}K_{150}$, а жидкие глинисто-солевые шламы вносились без разбавления водой в количестве 10 т/га.

Сразу после внесения глинисто-солевых шламов провели их запашку машинно-тракторным агрегатом в составе трактора «Беларус 3022»+Плуг оборотный 9-ти корпусный фирмы Лемкен.

Посев кукурузы на силос проведен семенами раннепозднего гибрида Порумбень 174 СВ. Это силосный гибрид Молдавской селекции. Посев проводился сеялкой Гаспардо. Норма высева – 30 кг/га. Агротехника возделывания кукурузы на силос общепринятая для условий Минской области.

При качественном выполнении всех технологических операций на контрольном варианте без применения ГСШ, но с использованием фосфорно-калийных удобрений $P_{90}K_{150}$ осенью и азотных в дозе – N_{60} весной на торфяно-болотной почве, содержащей 366 мг/кг фосфора и 515 мг/кг калия, было получено 345 ц/га зеленой массы кукурузы (табл. 2).

При внесении 10 т/га жидких глинисто-солевых шламов под вспашку урожай составил 37,7 т/га зеленой массы кукурузы, причем, за счет ГСШ получено 13 %

Таблица 2. Эффективность жидких глинисто-солевых шламов при выращивании кукурузы

Варианты опыта	Урожай зеленой массы, т/га	Прибавка к контролю		Оплата ГСШ урожаем, кг/т	Сбор сухого вещества, ц/га	Сбор протеина, ц/га
		т/га	%			
Контроль (без внесения глинисто-солевых шламов)	34,5	-	-	-	104,5	9,9
Внесение глинисто-солевых шламов в дозе 10 т/га	37,7	3,2	13	320	128,2	13,1

урожая. На каждую тонну внесенных глинисто-солевых шламов получено по 320 кг зеленой массы кукурузы.

По результатам агрохимических исследований, проведенных в научно-исследовательской лаборатории БГАТУ, образцы зеленой массы кукурузы соответствуют требованиям для зеленых кормов и кукурузы, в частности ГОСТ 27978-88.

Содержание сухого вещества в зеленой массе кукурузы при использовании жидких ГСШ в дозе 10 т/га на торфяно-болотной почве под вспашку составило 34 %, при этом без применения ГСШ содержание сухого вещества было 30,3 %. Сбор сухого вещества повышался на 23,7 ц/га (табл. 2). Использование ГСШ способствовало улучшению качества корма, каждый гектар обеспечил выход 13,1 ц/га протеина, что на 3,2 ц/га больше, чем на контрольном варианте.

ГСШ оказало положительное влияние на накопление сухого вещества, особенно заметно это влияние после достижения кукурузой фазы молочно-восковой спелости зерна. Половина урожая сухого вещества приходится в это время на долю початков. Следовательно, чем выше удельный вес початков в урожае зеленой массы, тем больше содержится в растении сухого вещества и энергии. Питательная ценность кукурузы повышается до фазы восковой спелости зерна [4].

Применение глинисто-солевых шламов повысило в растениях кукурузы содержание переваримого протеина и зольных элементов и снизило накопление жира (табл. 3).

Использование жидких глинисто-солевых шламов на торфяно-болотных почвах не оказывало существенного влияния на содержание обменной энергии и кормовых единиц в одном килограмме сухого вещества корма. Каждый килограмм такого корма содержал 11,4 МДж/кг обменной энергии.

Таблица 3. Влияние удобрений на качественные показатели корма из кукурузы

Варианты опыта	Содержание, % на абсолютно сухое вещество				Содержание обменной энергии, МДж на 1 кг сухого вещества	Кормовые единицы
	Переваримый протеин	Жир	Клетчатка	Зола		
Контроль (без внесения глинисто-солевых шламов)	5,5	2,7	18,9	4,7	11,6	1,09
Внесение глинисто-солевых шламов в дозе 10 т/га	5,9	2,3	20,2	5,2	11,4	1,04

Анализ качественных показателей корма свидетельствует о том, что применение жидких глинисто-солевых шламов на торфяной почве в дозе 10 т/га под вспашку не приводило к ухудшению питательной ценности и кормового достоинства зеленой массы кукурузы. Потребность сельскохозяйственных культур в сбалансированном питании и химический состав отходов калийного производства открывает перспективы по их использованию в сельском хозяйстве.

Заключение

Машины, которые предназначены для внесения жидких органических удобрений (МЖТ), различных модификаций, можно использовать для внесения жидких глинисто-солевых шламов. При этом необходимо регулировать диаметр выливного отверстия в зависимости от дозы шлама.

Основным способом применения жидких глинисто-солевых шламов является равномерное поверхностное распределение их по полю с последующей запашкой.

Применение жидких глинисто-солевых шламов на торфяной почве в дозе 10 т/га под вспашку повышало урожай зеленой массы кукурузы на 13 % и не приводило к ухудшению кормового достоинства зеленой массы кукурузы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Надточаев, Н.Ф. Выращивание кукурузы на силос: учеб. пособ. / Н.Ф. Надточаев. С.С. Барсуков. – Минск: Ураджай, 1994. – 260 с.
2. Система машин для реализации инновационных технологий производства продукции основных сельскохозяйственных культур на 2011-2015 гг. – Минск, 2011. – 122 с.
3. Машина для внесения суспензированных смесей и глинисто-солевых шламов: пат. 2011 Респ. Беларусь, МПК 01С 23/00 / В.Я. Тимошенко, Е.В. Воробьева, А.В. Новиков, Д.А. Жданко, Л.Г. Шейко; заявитель Белорусский гос. аграрн. технич. ун-т. – № u201102864; заявл. 04.07.2011; опубл. 30.12.11 // Афіцыйны бюл. / Нац. Цэнтр інтэлектуал. уласнасці, 2011. – № 6 (83). – С. 192.
4. Современные технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сборник научных материалов/ под общей редакцией доктора с.х. наук М.А. Кадырова.-Минск: ИВЦ Минфина, изд. 2, 2007. – 287 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМАХ

В.Г. Андруш, канд. техн. наук, доцент, А.И. Федорчук, канд. техн. наук, доцент,
А.Г. Филиппович, студент (БГАТУ)

Аннотация

В статье приводятся результаты исследования по повышению безопасности труда на животноводческих фермах АПК на основе применения устройств выравнивания электрических потенциалов.

The article presents the results of the research about improving safety on the livestock farms with the help of applying AIC devices alignment of electric potentials.

Введение

Установлено, что наиболее травмоопасными процессами молочного скотоводства являются приготовление и раздача кормов, доение коров, обслуживание животных. На эти процессы приходится 36 % несчастных случаев по АПК и самое высокое число случаев со смертельным исходом – более 43 %. В особую группу по тяжести исхода выделяют травмы, нанесенные электрическим током – 8,3 % от погибших в АПК [1, 2].

Основная часть

Рассмотрим эффективность системы мер защиты от поражения электрическим током в специализированных зданиях животноводства для содержания крупного рогатого скота на основе устройств выравнивания и уравнивания электрических потенциалов (УВЭП) [3, 4], учитывая, что животные более уязвимы к действию электрического тока, чем человек.

Поэтому в таких зданиях применяют УВЭП, содержащие металлические стержневые или протяженные элементы, электрически соединенные с технологическим оборудованием и строительными металлоконструкциями, доступными для прикосновения животных, и установленные в токопроводящем полу стойл, отделенных в горизонтальном направлении от зоны нулевого потенциала участком с высоким удельным сопротивлением [5].

Стержни УВЭП погружают в землю под стойла вдоль их внешней стороны с разряжением в каждом ряду от периферии к центру. Длина каждого стержня должна быть не менее 0,5 длины стойла. Погружают их в землю под углом 35-50° к поверхности пола стойл. Смещение внешних концов стержней от внешней стороны стойла не более 0,5 длины стойла. Расстояния между соседними стержнями a_i увеличивают от периферии к центру по арифметической прогрессии

$$a_i = a_1 + (i - 1) \epsilon, \quad (1)$$

где a_1 – удвоенная ширина стойла, м;

i – порядковый номер расстояния между стержнями;

ϵ – ширина стойла, м.

Вместе с тем при выполнении УВЭП наряду со снижением потенциала на металлоконструкциях, оказавшихся под напряжением, возникают и отрицательные явления, связанные с появлением потенциала на поверхности пола (земли) вокруг места стекания тока в землю. Возникающие при этом разности потенциалов отдельных точек цепи тока, в том числе точек на поверхности земли, могут достигать больших значений, представляющих собой опасность для человека (животного).

С этой целью рассмотрим стержневой заземлитель круглого сечения длиной l (м) и диаметром d (м), погруженный в землю так, чтобы его верхний конец был на уровне земли. С заземлителя стекает ток I_z (А). Необходимо найти выражения для потенциала точек на поверхности земли и для потенциала заземлителя.

Разбиваем заземлитель по длине на бесконечно малые участки длиной каждый dy (м) и уподобляем их элементарным шаровым заземлителям диаметром dy (м).

С каждого такого участка в землю стекает ток

$$dI_z = \frac{I_z dy}{l}, \quad (2)$$

который обуславливает возникновение элементарного потенциала $d\phi$ (В) в некоторой точке земли.

Нас интересует точка A на поверхности земли, отстоящая от оси стержневого заземлителя на расстоянии x (м).

Потенциал этой точки, обусловленный одним элементарным шаровым заземлителем, будет

$$d\phi = \frac{dI_z \rho}{2\pi m}, \quad (3)$$

где ρ – удельное электрическое сопротивление грунта, Ом·м;

m – расстояние от середины стержня до точки A , м.

Учитывая, что расстояние $m = \sqrt{x^2 + y^2}$, и заменяя dI_3 его значением, получаем:

$$d\varphi = \frac{I_3 \rho dy}{2\pi l \sqrt{x^2 + y^2}}. \quad (4)$$

где x, y – координаты точки A , м.

Интегрируя это уравнение по всей длине стержневого заземлителя (от 0 до l), получим искомое уравнение для потенциала точки A , т.е. уравнение потенциальной кривой:

$$\varphi = \frac{I_3 \rho}{2\pi l} \int \frac{dy}{\sqrt{x^2 + y^2}} = \frac{I_3 \rho}{2\pi l} \cdot \ln \frac{\sqrt{x^2 + y^2} + l}{x}. \quad (5)$$

Потенциал заземлителя φ_3, B , будет при $x = 0,5 d$, м, т.е.

$$\varphi_3 = \frac{I_3 \rho}{2\pi l} \cdot \ln \frac{\sqrt{0,5d^2 + l^2} + l}{0,5d}, \quad (6)$$

Здесь $0,5d \ll l$, следовательно, первым слагаемым под корнем можно пренебречь. Тогда это уравнение примет вид:

$$\varphi_3 = \frac{I_3 \rho}{2\pi l} \cdot \ln \frac{4l}{d}. \quad (7)$$

По условиям безопасности заземление, каким является по существу УВЭП, должно обладать сравнительно малым сопротивлением, обеспечить которое можно путем увеличения геометрических размеров одиночного заземлителя (электрода) или применением нескольких параллельно соединенных между собой электродов, именуемых в совокупности групповым заземлителем.

Элементарный подсчет показывает, что второй путь во много раз экономнее по затрате металла и другим условиям. Кроме того, при нескольких электродах можно выровнять потенциальную кривую на территории, где они размещаются, что в ряде случаев, в том числе и при выполнении УВЭП, играет решающую роль в обеспечении безопасности.

Очевидно, что потенциал каждого электрода группового заземлителя состоит из собственного потенциала, обусловленного стеканием через него тока, и потенциалов, наведенных на нем полями других электродов, т.е.

$$\varphi_{гр.} = \varphi_{01} + \sum_2^n \varphi_n \quad (8)$$

где φ_{01} – собственный потенциал первого электрода, B ;

n – количество электродов;

φ_n – потенциал, наведенный на первом электроде одним из соседних, B . Он определяется по уравнению

потенциальной кривой этого соседнего электрода с учетом расстояния между ними.

Если электроды группового заземлителя расположены на одинаковых расстояниях один от одного (а это может быть только при двух электродах или трех, размещенных в вершинах равностороннего треугольника), то у них оказываются одинаковыми не только собственные потенциалы φ_0 , но и потенциалы, наводимые каждым из них на другие электроды φ_n . Для этих частных случаев уравнение принимает вид:

$$\varphi_{cp} = \varphi_0 + (n-1) \varphi_n, \quad (9)$$

Напряжение прикосновения будет:

$$U_{np} = \varphi_3 - \varphi_{oc}, \quad (10)$$

где φ_{oc} – потенциал основания, на котором стоит человек (животное).

Или

$$U_{np} = \varphi_3 \alpha_1, \quad (11)$$

где α_1 – коэффициент, называемый коэффициентом напряжения прикосновения или просто коэффициентом прикосновения, учитывающим форму потенциальной кривой:

$$\alpha_1 = (1 - \varphi_{oc} / \varphi_3) \leq 1. \quad (12)$$

Ток, стекающий в землю через человека (животное), стоящего на земле, полу и другом основании, преодолевает сопротивление не только тела человека (животного), но и сопротивление этого основания, вернее, тех его участков, с которыми имеют контакт подошвы ног человека (животного).

Следовательно, разность потенциалов $\varphi_3 - \varphi_{oc}$, равная $\varphi_3 \alpha_1, B$, оказывается приложенной не только к сопротивлению тела человека (животного) R_h, Ω , но и к последовательно соединенному с ним сопротивлению основания R_{oc}, Ω , на котором стоит человек (животное), т.е.

$$\varphi_3 \alpha_1 = I_h (R_h + R_{oc}). \quad (13)$$

Заменив в этом выражении ток $I_h (A)$, проходящий через человека (животное), его значением, получим:

$$\varphi_3 \alpha_1 = U_{np} \frac{R_h + R_{oc}}{R_h}, \quad (14)$$

откуда напряжение прикосновения с учетом падения напряжения в сопротивлении растеканию основания, B :

$$U_{np} = \frac{\varphi_3 \alpha_1 R_h}{R_h + R_{oc}}, \quad (15)$$

или

$$U_{np} = \varphi_3 \alpha_1 \alpha_2, \quad (16)$$

Здесь α_2 – коэффициент напряжения прикосновения, учитывающий падение напряжения в сопротивлении растеканию основания, на котором стоит человек (животное):

$$\alpha_2 = \frac{1}{1 + (R_{oc} / R_h)}, \quad (17)$$

В области защитных устройств от поражения током – заземления, зануления и др. – интерес представляют также напряжения между точками на поверхности земли (или иного основания, на котором стоит человек) в зоне растекания тока с заземлителя. В этом случае напряжением шага будет являться разность потенциалов φ_x , В, и φ_{x+a} , В, двух точек на поверхности земли (пола) в зоне растекания тока, которые находятся на расстоянии x и $(x + a)$ от заземлителя, а одна от другой на расстоянии шага и на которых одновременно стоит человек (животное). Таким образом, напряжение шага будет (В):

$$U_{ш} = \varphi_x - \varphi_{x+a}, \quad (18)$$

Поскольку φ_x и φ_{x+a} являются частями потенциала заземлителя φ_z , разность их также есть часть этого потенциала. Поэтому мы вправе записать так:

$$U_{ш} = \varphi_z \beta_1, \quad (19)$$

где β_1 – коэффициент напряжения шага или просто коэффициент шага, учитывающий форму потенциальной кривой:

$$\beta_1 = \frac{\varphi_x - \varphi_{x+a}}{\varphi_z} < 1, \quad (20)$$

Как и в случае напряжения прикосновения, разность потенциалов между двумя точками, на которых стоит человек (животное), т.е. $\varphi_z \beta_1 = \varphi_x - \varphi_{x+a}$, В, делится между сопротивлением тела человека (животного) и последовательно соединенным с ним сопротивлением растеканию основания, на котором он стоит R'_{oc} (Ом).

В данном случае сопротивление основания складывается из двух последовательно соединенных сопротивлений растеканию ног человека (животного): $R'_{oc} = 2R_h$.

Следовательно

$$\varphi_z \beta_1 = I_h (R_h + R'_{oc}) = U_{ш} \frac{R_h + 2R_h}{R_h}, \quad (21)$$

откуда напряжение шага:

$$U_{ш} = \frac{\varphi_z \beta_1 R_h}{R_h + 2R_h}, \quad (22)$$

Или

$$U_{ш} = \varphi_z \beta_1 \beta_2, \quad (23)$$

где β_2 – коэффициент напряжения шага, учитывающий падение напряжения в сопротивлении растеканию основания, на котором стоит человек (животное):

$$\beta_2 = \frac{1}{1 + (2R_h / R_h)}. \quad (24)$$

При выполнении УВЭП стержнями с разрежением к центру могут возникнуть ситуации, при которых выравнивание потенциалов может быть недостаточным для животных (человека), находящихся ближе к середине помещения фермы КРС.

Рассмотрим эти ситуации, пользуясь зависимостями, приведенными выше, на примере четырехрядного коровника на 200 голов размером 21×78 м, в котором стойла шириной 1,2 м и длиной 1,9 м, также имеются два кормовых прохода шириной 2,25 м и три навозных прохода – два пристенных шириной 1,3 м и один в середине помещения (по длине) шириной 2,5 м.

В коровнике должно быть смонтировано в каждом ряду по 13 стержневых заземлителей, в целом по зданию – $n = 52$. Длина каждого стержня l должна быть не менее 0,5 длины стойла, т.е. в нашем случае принимаем $l = 1$ м ($> 1,9/2$ м). Диаметр стержней d выбирается с учетом удельного электрического сопротивления грунта ρ (коррозийной активности грунта), а для существующих животноводческих помещений – d не менее 12 мм при использовании неоцинкованной стали. Таким образом расчет выполняем при $\rho = 5; 10; 20; 60; 70; 100; 140$ Ом·м со стержнями выравнивающего устройства из неоцинкованной стали диаметром 12...18 мм.

Для данного коровника на 200 голов получаем, что максимальное расстояние будет между пятым и шестым, восьмым и девятым стержнями каждого ряда, между которыми насчитывается по 6 стойл, т.е. $a_{6,8} = 7,2$ м. Максимальное напряжение прикосновения и напряжение шага будет воздействовать на коров, стоящих посередине этих промежутков, а расстояние до задних ног коровы равно 4,1 м.

Предполагаем, что на металлоконструкции попадает фазное напряжение ($U_3 = U_\phi = 220$ В) вследствие неэффективного срабатывания зануления при замыкании фазы на открытые проводящие части, или в нарушение требований безопасности при выполнении в коровнике электросварочных работ с неисправным устройством снятия напряжения при разрыве дуги (что наблюдается достаточно часто), а также в некоторых других случаях.

Полученные в результате расчета данные по проверке эффективности выравнивания электрических потенциалов с помощью стержневых заземлителей на примере коровника на 200 голов сводим в таблицу 1.

Как видно из таблицы 1, для принятых исходных данных напряжение прикосновения превышает допустимое значение (12В) при удельном электрическом сопротивлении грунта $\rho > 60$ Ом·м.

Таблица 1. Показатели эффективности УВЭП

ρ , Ом·м	d , м	R_1 , Ом	R_n , Ом	I_3 , А	Φ_x , В	$U_{пр}$, В	$U_{ш}$, В
5	0,018	4,04	0,15	53,0	10,1	1,4	0,8
10	0,018	8,08	0,30	51,2	19,6	2,7	1,6
20	0,014	16,9	0,61	47,7	36,5	5,1	2,9
60	0,014	50,7	1,83	37,7	86,4	12,1	6,9
70	0,014	59,1	2,23	35,1	93,9	13,1	7,5
100	0,014	84,5	3,19	30,6	116,9	16,4	9,4
140	0,012	121,9	4,6	25,6	137,0	19,2	11,0

Заключение

Эффективность защиты животных от поражения электрическим током путем выполнения УВЭП из стержневых заземлителей с увеличением расстояния между ними от периферии к центру по арифметической прогрессии не всегда может быть обеспечена, и при известных параметрах УВЭП зависит, в первую очередь, от удельного электрического сопротивления грунта в месте строительства.

Результаты данного исследования целесообразно учитывать при уточнении (разработке) соответствующих нормативных документов (ТКП) в области обеспечения безопасности производственных процессов животноводческой отрасли.

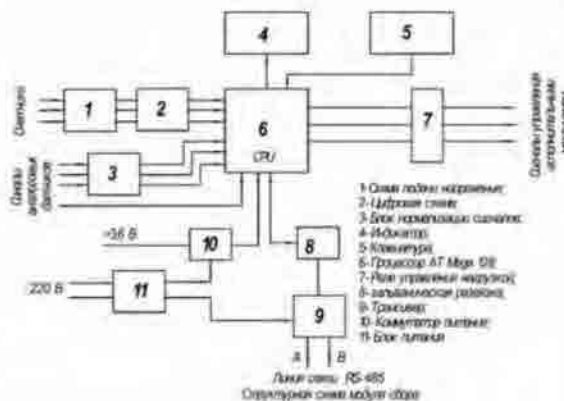
ЛИТЕРАТУРА

1. Пиуновский, И.И. Проблема травматизма с тяжелым и смертельным исходом в агропромышленном комплексе / И.И. Пиуновский, В.И. Володкевич, А.В. Молош // Охрана труда. Сельское хозяйство, 2012. – №1. – С. 66-77.
2. Федорчук, А.И. К вопросу прогнозирования производственно-обусловленной заболеваемости в сельскохозяйственных организациях / А.И. Федорчук, В.Г. Андруш // Агропанорама, 2013. – №4. – С. 31-33.
3. Защита сельскохозяйственных животных от поражения электрическим током. Общие требования: ТКП 538-2014 (02150).
4. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей: ТКП 181-2009 (02230).
5. Андруш, В.Г. Совершенствование устройства выравнивания электрических потенциалов на ферме КРС / В.Г. Андруш, Е.В. Станкевич // Материалы Междунар. науч.-практич. конф. «Техническое и кадровое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве», 23-24 октября 2014 г. – Минск: БГАТУ, 2014. – С. 237-238.

Автоматизированная система учета расхода газа

Предназначена для сбора, обработки и представления информации о расходе газа.

Система позволяет в режиме реального времени контролировать расход газа, принимая информацию от первичных датчиков, в качестве которых используются серийные ультразвуковые счетчики производства СОО «МЗЭП-1» г. Брест, и передавая ее на управляющий компьютер.



Основные технические данные

Наименование технико-экономических показателей

Наименование технико-экономических показателей	Ед. изм.	Значение показателей
1. Снижение производственного брака	%	15
2. Устранение ручной подготовки и сопровождения документов	%	90
3. Снижение расхода энергетических ресурсов	%	7
4. Количество одновременно опрашиваемых источников информации	шт.	32
5. Скорость обмена информации	Мбит/с	1-10
6. Предельная дальность	м	120-1200

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ГРУЗОВ ПРИ ПАКОВАНИИ

В.С. Гуць, докт. техн. наук, О.О. Губеня, канд. техн. наук, О.А. Коваль, канд. техн. наук
(Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина)

Аннотация

В статье предлагается усовершенствовать модели движения грузов по горизонтальным и наклонным поверхностям технологического оборудования под действием разных по своим характеристикам движущих сил с целью внедрения энергохранящих технологий, рационального выбора движущего механизма, сохранения целостности продукта. Математические модели движения груза получены на основании уравнений движения второго порядка и определяют перемещение, скорость груза, работу и мощность, затрачиваемые на перемещение в зависимости от времени перемещения, закона изменения движущей силы, угла наклона и свойств поверхности трения. Результаты целесообразно применять при проектировании упаковочного оборудования и поточных линий производства пищевых продуктов, а также для внедрения энергохранящих технологий.

The article states that it is necessity to improve the models of load motion at the horizontal and sloping surfaces of the technological equipment at the action of different by descriptions motive forces with the purpose of introduction of the energy keeping technologies, rational choice of the motive mechanism and maintenance of the integrity of the product. The mathematical models of load motion are received on the basis of the equation of motion the second order and they determine the moving, the speed of the load, the work and the power of moving depending on time, law of change of the motive force, the angle of slope and the properties of the surface of friction. It is expedient to apply the results in design of packing equipment and tablets for production of food, and also for introduction of the energykeeping technologies.

Введение

При проектировании упаковочного оборудования и линий упаковки важным является понимание механизма движения грузов по горизонтальным и наклонным поверхностям технологического оборудования под действием разных по своим характеристикам движущих сил.

Перемещение груза может происходить под действием движущей силы, которая передается через рабочий орган грузу для придания ему движения с необходимой скоростью, на определенное, в зависимости от конструктивных особенностей упаковочной линии, расстояние. Например, груз необходимо перемещать таким образом, чтобы он остался невредимым, не деформировался, и попал в устройство захвата или фиксации рабочими органами упаковочной машины.

Необходимо получить ряд математических моделей, которые описывают движение груза, и определяют его перемещение, скорость и ускорение в различные моменты времени, с учетом траектории движения груза, свойств поверхности трения и других факторов.

Данные о законах перемещения и скорости груза позволяют определить работу, которая расходуется на выполнение операции перемещения груза и необходимую мощность процесса. Это, в свою очередь, позволяет выбрать рациональную мощность приводного механизма, обеспечить прочностные характери-

стики деталей и узлов оборудования, обеспечить его минимальную металлоемкость при соблюдении условий прочности и износостойкости.

Актуальность данной тематики подтверждается большим количеством статей в признанных научных изданиях [1-13].

В настоящее время вопросами моделирования движения грузов при паковании занимаются коллективы ученых под руководством А.И. Соколенко [1], А.Н. Гаввы [11, 12], В.С. Гуця [2], Young Teck Kim [4], S.J. James, J.A. Evans [3], J.S. Dai [4], Mahsa Parvini [6] и др.

Цель данных исследований – определить законы движения грузов при их перемещении по разным поверхностям под действием движущей силы, и на основании полученных законов определить работу и мощность на перемещение. Задачи исследования:

- математически описать движение груза по разным поверхностям в виде дифференциального уравнения движения второго порядка;

- определить изменение скорости и перемещения груза в различные моменты времени, при перемещении по горизонтальной и наклонной поверхности, при разных законах изменения приложенной движущей силы;

- определить работу и мощность, необходимую для перемещения грузов.

Объект исследований – движение груза в упаковочном оборудовании.

Основная часть

Рассмотрим движение груза под действием движущей силы по горизонтальной (рис. 1) и наклонной (рис. 2) поверхности.

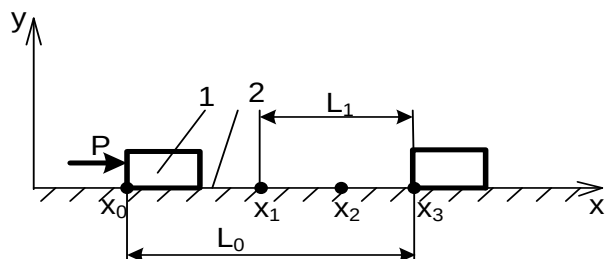


Рисунок 1. Перемещение груза по горизонтальной поверхности: P – движущая (толкающая) сила; α – угол наклона поверхности, по которой груз перемещается под действием движущей силы; β – угол наклона поверхности, по которой груз двигается самостоятельно; L_0 – расстояние, на которое перемещается груз; L_1 – расстояние, на которое груз перемещается самостоятельно без помощи движущей силы P ; S – путь перемещения (для горизонтальной поверхности $L=S$)

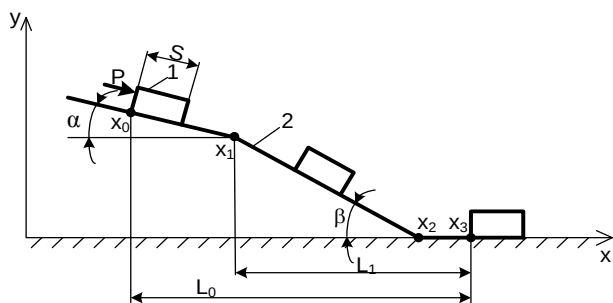


Рисунок 2. Перемещение груза по наклонной поверхности

В общем случае дифференциальное уравнение движущей силы для малых скоростей перемещения без учета сопротивления воздуха:

$$P(t) = fmg \cos \alpha - mg \sin \alpha + m \frac{d^2 s}{dt^2} \quad (1)$$

С учетом сопротивления воздуха:

$$P(t) = fmg \cos \alpha - mg \sin \alpha + m \frac{d^2 s}{dt^2} + k_1 \frac{ds}{dt}, \quad (2)$$

где P – движущая сила, Н;

m – масса груза, кг;

f – коэффициент трения;

k_1 – коэффициент дополнительного сопротивления (воздуха, рабочих органов исполнительных механизмов транспортных систем и др. неучтенных факторов).

Движущая сила должна обеспечить перемещение груза на заданное конструктивными потребностями упаковочной линии расстояние L_0 , или обеспечить движение груза с определенной скоростью. При этом энергетические расходы должны быть минимальные.

Движущая сила может быть постоянной $P = \text{const}$, изменяться по линейному $P = a - bt$ или нелинейному $P = a - b_1 t^2$ законам, в импульсном или других режимах.

Например, при использовании кулачкового механизма движущая сила будет зависеть от смещения геометрического параметра R кулачка, угловой скорости ω , текущего времени t , жесткости C пружины, через которую кулачок действует на толкающий механизм. В этом случае ее можно описать уравнением

$$P_k = CR(1 - \cos \omega t). \quad (3)$$

Рассмотрим наиболее распространенные случаи, когда движущая сила действует на груз постоянно или по линейному и нелинейному закону.

Для горизонтальной поверхности, приняв начальные условия: $t=0 \Rightarrow S(0)=0; V(0)=0$, получим решение уравнения (1).

При $P = \text{const}$, $\cos \alpha = 1$; $\sin \alpha = 0$:

$$S(t) = \frac{(P - fmg)t^2}{2m}; \quad (4)$$

при $P = a - bt$

$$S(t) = \frac{at^2}{2m} - \frac{t^2}{2} fg - \frac{bt^3}{6m}; \quad (5)$$

при $P = a - b_1 t^2$

$$S(t) = \frac{at^2}{2m} - \frac{t^2}{2} fg - \frac{b_1 t^4}{12m} \quad (6)$$

Продифференцировав уравнения (4), (5), (6), найдем скорость движения груза:

$$V(t) = \frac{Pt}{m} - fgt; \quad (7)$$

$$V(t) = \frac{at}{m} - fgt - \frac{bt^2}{2}; \quad (8)$$

$$V(t) = \frac{at}{m} - fgt - \frac{b_1 t^3}{3m} \quad (9)$$

Если движение происходит по наклонной поверхности, тогда $\cos \alpha \neq 1$; $\sin \alpha \neq 0$. При аналогичных начальных условиях $t=0 \Rightarrow S(0)=0; V(0)=0$ получим смещение $S(t)$ и соответствующую скорость движения

Для $P = \text{const}$:

$$S(t) = \frac{1}{2} \frac{(mg \sin \alpha - fmg \cos \alpha + P)t^2}{m} \quad (11)$$

Для $P = a - bt$:

$$S(t) = \frac{1}{2} \frac{mg \sin \alpha t^2 - \frac{1}{2} fmg \cos \alpha t^2 + \frac{at^2}{2} - \frac{bt^3}{6}}{m} \quad (12)$$

Для $P = a - b_1 t^2$:

$$S(t) = \frac{1}{2} \frac{mg \sin \alpha t^2 - \frac{1}{2} fmg \cos \alpha t^2 + \frac{at^2}{2} - \frac{b_1 t^4}{12}}{m} \quad (13)$$

Выполнив дифференцирование уравнений (11), (12) и (13), найдем скорость движения груза

$$V(t) = \frac{(mg \sin \alpha - fmg \cos \alpha + P)t}{m}; \quad (14)$$

$$V(t) = \frac{(mg \sin \alpha - fmg \cos \alpha + a - \frac{bt}{2})t}{m}; \quad (15)$$

$$V(t) = \frac{(mg \sin \alpha - fmg \cos \alpha + a - \frac{bt^2}{3})t}{m} \quad (16)$$

В случае, когда известна начальная скорость V_1 , с которой груз попадает на поверхность в точку x_1 (рис. 1), и на него не действует движущая сила, уравнение движения без учета сопротивления воздуха:

$$fg \cos \beta - g \sin \beta + \frac{d^2 s}{dt^2} = 0 \quad (17)$$

При начальных условиях $t=0 \Rightarrow S(0)=0; V(0)=V_1$, получим его решение:

$$S(t) = \frac{t^2}{2} (g \sin \beta - fg \cos \beta) + V_1 t \quad (18)$$

Выполнив дифференцирование, найдем скорость движения:

$$V(t) = t(g \sin \beta - fg \cos \beta) + V_1 \quad (19)$$

Груз остановится, когда $V=0$. Тогда из уравнения (19) найдем необходимое для этого время t . Подставив его в уравнение (18), найдем перемещение S до остановки, как функцию от V_1, t, f, β .

Важным фактором проектирования технологических линий является минимизация энергозатрат для перемещения грузов.

Работу A , расходуемую для перемещения, можно рассчитывать, определив интеграл. Для $P = const$:

$$A_1 = \int_0^{t_1} P(t) ds(t) = \int_0^{t_1} Pt \left(\frac{P}{m} - fg \right) dt = \frac{Pt_1^2}{2} \left(\frac{P}{m} - fg \right); \quad (20)$$

для $P = a - bt$:

$$A_2 = \int_0^{t_2} P(t) ds(t) = \int_0^{t_2} (a - bt) \left(\frac{at}{m} - fg - \frac{bt^2}{2} \right) dt =$$

$$= \frac{1}{8} b^2 t_2^4 - \frac{ab}{3} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{m} \right) t_2^3 + \frac{1}{2} \left(\frac{a^2}{m} + bfg \right) t_2^2 - afg t_2; \quad (21)$$

для $P = a - bt^2$:

$$A_3 = \int_0^{t_3} (a - bt^2) \left(\frac{at}{m} - fgt - \frac{bt^3}{3m} \right) dt = \frac{b^2 t_3^6}{18m} +$$

$$+ \frac{t_3^4}{4} \left[b \left(fg + \frac{a}{m} \right) - \frac{ba}{3m} \right] + \frac{at_3^2}{2} \left(\frac{a}{m} - fg \right). \quad (22)$$

Расходы энергии зависят от длительности действия движущей силы. Она зависит от конструкции

рабочих органов исполнительных механизмов транспортных систем.

Когда при выполнении инженерных расчетов необходимо определить расходы энергии на единицу времени – мощность, тогда нужно провести дифференцирование уравнений (20), (21) и (22).

В первом случае, когда $P = const$:

$$N_1 = \frac{dA_1}{dt_1} = P \left(\frac{P}{m} - fg \right) t_1; \quad (23)$$

во втором, когда $P(t) = a + bt$:

$$N_2 = \frac{dA_2}{dt_2} = \frac{1}{2} b^2 t_2^3 + \left(-\frac{ab}{2} - \frac{ba}{m} \right) t_2^2 +$$

$$+ \left(\frac{a^2}{m} + bfg \right) t_2 - afg \quad ; \quad (24)$$

в третьем, когда $P(t) = a + bt^2$:

$$N_3 = \frac{dA_3}{dt_3} = \frac{1}{3} \frac{b^2 t_3^5}{m} +$$

$$+ \left(-\frac{ab}{3m} - b \left(\frac{a}{m} - fg \right) \right) t_3^3 + a \left(\frac{a}{m} + fg \right) t_3 \quad (25)$$

Заключение

Разработанные математические модели позволяют рассчитать скорость движения, перемещение груза, энергетические расходы на перемещение в зависимости от типа и ориентации поверхности трения, времени движения, типа движущего механизма и закона изменения движущей силы.

Научная новизна заключается в получении ряда математических моделей движения груза на основании дифференциальных уравнений движения второго порядка. Работа и расход энергии на перемещение груза представлены как зависимости от характера и длительности действия движущей силы, что позволяет рассчитать их на любом этапе движения.

Полученные результаты целесообразно применять при проектировании транспортного оборудования и поточных линий производства пищевых продуктов, а также для внедрения энергосберегающих технологий.

В следующих исследованиях целесообразно установить изменение положения, скорости и ускорения, а также работы и мощности перемещения груза при более сложных законах изменения движущей силы. Например, если груз получает движение от кулачкового или кривошипно-шатунного механизма через пружину или через систему с более сложными упруго-вязкими свойствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соколенко, А. І. / А.І Соколенко, В.Л. Яровий, В.А. Піддубний. Моделювання процесів пакування // Нова книга. – Вінниця, 2004.

2. Гуць, В.С. Енергетика механічних процесів пакування / В.С. Гуць // Упаковка, 2001. – № 6. – С. 20-22.
3. James S.J., James C., Evans J.A. (2006), Modelling of food transportation systems – a review, International Journal of Refrigeration, 29(6), pp. 947-957.
4. Young Teck Kim, Byungjin Min, Kyung Won Kim (2014), General Characteristics of Packaging Materials for Food System, Innovations in Food Packaging (Second Edition), pp. 13-35.
5. Dai J.S. (2013), 17 – Robotics and automation for packaging in the confectionery industry, Robotics and Automation in the Food Industry, pp. 401-419.
6. Mahsa Parvini (2011), Packaging and Material Handling. Logistics Operations and Management, pp. 155-180.
7. Гуць, В.С. Перемещение груза рабочими органами технологического оборудования / В.С. Гуць, О.А. Коваль, А.А. Губеня // Упаковка, 2011. – № 3. – С. 39-40.
8. Gubenia O., Guts V. (2010), Modeling of cutting of food products, Journal of EcoAgriTourism, 6, pp. 67-71.
9. Viktor Guts, Oleksiy Gubenia, Stefan Stefanov,

Wilhelm Hadjiiski (2010), Modelling of food product cutting, 10th International conference “Research and development in mechanical industry–2010”, Donji Milanovac, Serbia, 2, pp. 1100-1105.

10. Viktor Guts, Oleksii Gubenia (2013), Estimation of competition and process equipment technological level, The second north and east european congress on food, p. 48

11. Гава, А. М. Исследование операций группового упаковывания с учетом структурно-механических характеристик упаковочных единиц / А.М. Гава, В.В. Халайджи, С.В. Токарчук // Научни трудове на УХТ, 2011. – № 58 (3). – С. 384–390.

12. Гава, А.М. Диференціація операцій групового пакування / А.М. Гава, В.В. Халайджи, А.І Волчко // Упаковка, 2009. – №. 6. – С. 35-40.

13. Guts V, Gubenia O. (2012), Cutting of multi-layered products in food industry, Journal of EcoAgriTourism, 8, pp. 158-161.

14. Goots V., Gubenia O., Lukianenko B. (2013), Modeling of cutting of multilayer materials, Journal of food and packaging Science, Technique and Technologies, 2(2), pp. 294-299.

УДК 664.8

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 30.03.2015

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ АССОРТИМЕНТА КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ ДЕТСКИХ КОНСЕРВИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

М.А. Прищепов, докт. техн. наук, доцент, Е.С. Пашкова, преподаватель, Л.А. Расолько, канд. биол. наук, доцент, Л.П. Сможевская, науч. сотрудник (БГАТУ); И.А. Дембицкая, канд. биол. наук (Концерн «Белгоспищепром»)

Аннотация

Разработана технология подготовки овощного сырья для последующей переработки в конкурентоспособные продукты питания для детей с максимальным сохранением биологически активных веществ в готовой продукции. Представлены рекомендации по успешности сбыта продукции для детского питания.

The article states a technology for the preparation of vegetable crude for further processing in the competitive food for children with maximum preservation of biologically active substances in the finished product. Recommendations for successful marketing of products for baby food are given.

Введение

В числе факторов питания, поддерживающих здоровье и нормальное развитие ребенка, важнейшее значение отводится регулярному снабжению его организма всеми необходимыми биологически активными веществами: флавоноидами, витаминами, незаменимыми аминокислотами, макро- и микроэлементами. Организм ребенка (равно как и взрослого человека) не синтезирует вышеперечисленные микронутриенты и должен получать их в готовом виде с пищей. Биологически активные вещества должны поступать в организм регулярно, в полном наборе и количе-

ствах, соответствующих физиологической потребности ребенка. Организм взрослого человека и особенно ребенка – мишень для многих факторов окружающей среды: токсичных отходов производства, лекарственных препаратов, а также синтетических добавок, содержащихся в пищевых продуктах [1-3]. Основные виды таких загрязнений являются окислителями. Они способствуют образованию разрушительных для организма свободных радикалов окисления (СРО) и продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) мембран и оболочек клеток. Свободные радикалы и продукты перекисного окисления липидов – актив-

ные вещества, способные нарушать в организме обменные процессы, повреждать жизненно важные молекулы и клеточные структуры, а при длительном воздействии – провоцировать возникновение хронических заболеваний, аллергических реакций и иммунодефицитных состояний.

Защитить организм ребенка от таких нежелательных процессов – задача сложная. И здесь немаловажную роль играют продукты из овощного сырья, которые как раз и содержат ингредиенты, повышающие сопротивляемость к заболеваниям и способность малыша полноценно развиваться. Такие ингредиенты содержатся в овощном сырье, и разработка щадящей технологии его подготовки для последующей переработки в продукты питания позволит максимально сохранить биологически активные вещества в готовой продукции. Кроме того, это будет способствовать разработке нового ассортимента продуктов для детского питания с полноценным биохимическим составом.

Основная часть

Исследования, связанные с усовершенствованием технологии подготовки овощного сырья и изготовления нового ассортимента продукции, были начаты с поиска и подборки овощного сырья, выращиваемого в сырьевой зоне ОАО «Малоритский консервно-овощесушильный завод».

Подобранные для исследований овощи – капуста брокколи, белокочанная, цветная; фасоль стручковая, зеленый горошек, тыква, морковь являются источником биофлавоноидов – флавонолов и полифенолов. Биофлавоноиды обладают антиоксидантными свойствами, препятствуя окислению липопротеидов низкой плотности плазмы крови и развитию атеросклеротических повреждений стенок сосудов (артерий), подавляя процессы внутриклеточного перекисного окисления липидов. Важным их свойством является то, что они угнетают агрегацию тромбоцитов, и это положительный фактор в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний. Предполагают также, что флавоноиды овощей являются противоаллергическим, противовоспалительным, противовирусным фактором [4].

При подборе овощного сырья для разработки рецептур новых видов консервов учитывались следующие критерии: биохимический состав овощей, их органолептические свойства, совместимость с другими видами сырья, функциональная и пищевая ценность, доступность и технологичность для промышленной переработки на продукты питания.

Предпочтение было отдано местному овощному сырью, содержащему значи-

тельные количества легко усвояемых углеводов, органических кислот, пектинов, аминокислот, витаминов и минеральных веществ. Это – морковь, тыква, сельдерей, брюква, стручковая фасоль, цветная капуста, брокколи, кольраби, брюссельская, зеленый горошек. Пищевая ценность подобранного сырья (на примере капусты) представлена в таблице 1.

Из данных таблицы видно, что отобранные для исследований виды капусты являются натуральным источником минеральных элементов – калия, кальция, магния, железа, а также в достаточном количестве содержат растворимые и нерастворимые углеводы. Массовая доля белков в капусте находится в пределах нормы, а жиры практически отсутствуют.

Для проведения исследований авторами было подобрано также и другое овощное сырье – спаржевая фасоль, зеленый горошек и брюква, пользующиеся в последнее время большим спросом, и особенно за рубежом. Пищевая ценность этих овощей показана в таблице 2.

Из таблицы видно, что зеленый горошек и спаржевая фасоль отличаются достаточно высоким содержанием белка, минеральных веществ (калий, кальций, магний, фосфор), углеводов – растворимых и нерастворимых. Жир в этом сырье практически отсутствует.

В процессе проведения исследований выполнена также следующая технологическая оценка каждого вида овощного сырья:

- степень зрелости;
- форма, размер, строение головки (для капу-

**Таблица 1. Пищевая ценность 100 г
овощного сырья (капусты)**

Наименование показателя	Брюссельская капуста	Цветная капуста	Капуста Кольраби	Капуста брокколи
Углеводы, г	5,9	4,5	7,9	6,0
в т.ч. сахара	5,4	4,0	7,4	5,2
Белки, г	4,8	2,5	2,8	5,0
Жиры, г	-	0,3	-	0,3
Клетчатка, г/100 г	1,0	0,9	1,7	0,9
Минеральные вещества, мг				
- натрий	7,0	10,0	10,0	9,0
- калий	375,0	210,0	370,0	220,0
- кальций	34,0	26,0	46,0	28,0
- магний	40,0	17,0	30,0	57,0
- железо	1,3	1,4	0,6	1,8
- цинк	-	-	0,29	-
- медь	-	-	0,14	-
- фосфор	78,0	51,0	50,0	47,0
Витамины, мг				
- С	120,0	70,0	50,0	170,0
- бета-каротин	0,30	0,02	0,10	0,17-4,80
- В ₁	0,10	0,10	0,06	-
- В ₂	0,20	0,10	0,05	0,20
- В ₆	0,28	0,16	0,20	0,20
- РР	0,70	0,60	0,90	0,40
Энергетическая ценность, ккал (кДж)	43	30	42	27
	180	125	176	113

Таблица 2. Пищевая ценность 100 г овощного сырья в ассортименте

Наименование показателя	Брюква	Зеленый горошек	Спаржевая фасоль
Углеводы, г в т.ч. сахара	7,4 7,0	12,8 6,8	3,0 2,0
Белки, г	1,2	5,0	3,0
Жиры, г	0,1	0,2	0,3
Клетчатка, г	1,5	1,0	1,0
Минеральные вещества, мг			
- натрий	10,0	2,0	2,0
- калий	238,0	285,0	260,0
- кальций	40,0	26,0	65,0
- магний	14,0	38,0	26,0
- железо	1,5	0,7	1,4
- фосфор	41,0	122,0	44,0
Витамины, мг			
- С	30,0	25,0	20,0
- Бета-каротин	0,05	0,40	0,40
- В ₁	0,05	0,34	0,10
- В ₂	0,05	0,19	0,20
- В ₆	1,05	2,00	0,50
Энергетическая ценность, ккал, кДж			
	34 142	73 305	31 130

сты), размер разросшегося стебля корнеплода;

- консистенция;
- цвет, поверхность;
- вкус и запах;
- отходы при очистке от листьев и обрезке соцветий.

Одновременно проведенные маркетинговые исследования потребительского рынка показали, что сегодня наиболее актуальна разработка консервов для детского питания на основе овощей, имеющих полноценный биохимический состав.

Из отобранных видов овощного сырья авторами публикации были разработаны предварительные варианты проектов рецептур новых видов пюреобразных гомогенизированных овощных консервов: пюре из брюссельской капусты, пюре из капусты кольраби, пюре из капусты брокколи, пюре из брюквы, пюре из спаржевой фасоли, пюре овощное с зеленым горошком, а также пюре тыквенное с печеньем и пюре морковное с печеньем.

Разработка проектов рецептур проведена расчетным путем и уточнена в процессе изготовления лабораторных и опытных образцов продукции. При разработке проектов рецептур принималось во внимание следующее:

- при всасывании организмом кальция отрицательно сказывается избыток магния, рекомендованное их соотношение – 1,0:0,5;
- избыток фосфора по сравнению с уровнем кальция более чем в два раза приводит к образованию растворимых солей, которые извлекаются кровью из мышечной ткани. Рекомендованное соотношение кальция и фосфора – 1,0:1,5;

– витаминный состав должен обеспечивать доминирующую роль аскорбиновой кислоты (витамина С);

– присутствие железа в продукте для его лучшей усвояемости должно сдерживаться наличием в продукте аскорбиновой кислоты, так как под ее влиянием двухвалентное железо превращается в трехвалентное, в виде которого и происходит его всасывание.

В дальнейшем проекты рецептур были откорректированы по результатам органолептических и физико-химических испытаний изготовленных лабораторных образцов и их производственной проверки. Кроме того, приведенный ассортимент консервов для детей был дополнен пюре из тыквы и банана, пюре из тыквы и сливы, овощными нектарами с мякотью.

При разработке проектов рецептур учитывали наличие действующих Технических нормативно-правовых актов (ТНПА) на данный вид продукции. Так, изготовление некоторых моно- и двухкомпонентных пюреобразных продуктов воз-

можно в соответствии с требованиями СТБ 2051, а нектары овощные и овощефруктовые с мякотью можно изготавливать в соответствии с требованиями СТБ 2050. В этом случае возникла необходимость в разработке рецептур и уточнении технологической инструкции по изготовлению продукции.

Для того чтобы получить конкурентоспособные на рынке детские овощные продукты с улучшенными органолептическими и биохимическими показателями, необходимо обеспечить правильную обработку всех рецептурных компонентов. Такая технологическая обработка овощного сырья должна максимально сохранить витамины, углеводы, микроэлементы, органические кислоты, биофлавоноиды и другие ценные природные соединения.

Некоторые из отобранных овощей имеют специфический запах, вкус, при технологической обработке они теряют натуральный цвет, приобретая непривлекательный оттенок, что плохо сказывается на органолептических показателях. Например, специфический вкус и запах капусты (брокколи, кольраби, цветной) связан с наличием в ней органических соединений серы (так называемых горчичных масел). Неприятный запах при тепловой обработке вызывается сероводородом и меркаптаном, которые освобождаются при распаде горчичных масел сырья. И чтобы улучшить органолептические показатели готовой продукции, необходимо провести соответствующую обработку.

Для сохранения цвета некоторых овощей (зеленый горошек, цветная капуста) необходимо добавлять в воду питьевую соду или варить их в соленой воде, или добавлять в кипящий раствор лимонную

кислоту. При этом некоторые виды овощей наиболее целесообразно обрабатывать крутым кипятком, иногда – варить с кожурой. Витамины лучше сохраняются, если овощи бланшировать в закрытых емкостях без доступа кислорода или бланшировать паром.

Для каждого вида сырья необходимо было выбрать наиболее рациональный способ обработки. Эти и другие особенности были учтены при разработке наиболее оптимальной технологической схемы производства, максимально привязанной к действующему на предприятии технологическому оборудованию и традиционной для него культуры производства. Такой подход к выбору способов технологической обработки овощного сырья позволит достичь улучшения качественных показателей конечного продукта без дополнительных затрат на покупку оборудования или других дорогостоящих расходов.

Для создания эффективной технологии производства новых конкурентоспособных продуктов необходимо отработать параметры обработки овощного сырья в лабораторно-производственных и производственных условиях с учетом реальных рисков (физических, химических, биологических) в технологическом процессе. При этом упор был сделан не только на температурные факторы производственного процесса, но и на подготовку сырья (мойка, очистка, доочистка, измельчение, специфическая обработка отдельных видов сырья и др.).

Цель тепловой обработки – повысить усвояемость овощей за счет их размягчения, облегчение ведения дальнейших процессов протирания и гомогенизации, высвобождение некоторых витаминов (например, РР) из неусвояемой неактивной формы, разрушение патогенных микроорганизмов и некоторых токсинов, изменение специфических вкуса и запаха продукта. Однако при излишней тепловой обработке разрушаются витамины и некоторые биологически активные вещества, частично извлекаются и разрушаются белки, жиры, минеральные вещества, могут образоваться нежелательные продукты полимеризации жиров, меланоидины и др.

Правильно выполненная тепловая обработка овощного сырья – один из важнейших этапов технологического процесса производства конечной продукции. При изготовлении опытных образцов новой продукции отработаны основные технологические параметры тепловой обработки сырья и включены в соответствующую технологическую инструкцию.

При этом ставились следующие основные задачи:

- определить оптимальный размер частиц овощей при дроблении и разрабо-

тать режим бланширования и разваривания сырья (температуру, продолжительность), позволяющий достичь необходимой мягкости сырья и сохранить природный цвет;

- выбрать антиокислитель, усилитель цвета и установить его норму расхода;

- разработать технологический прием, позволяющий уменьшить неприятный запах при тепловой обработке капусты.

Для решения этих задач была проведена серия экспериментов, результаты которых отражены в таблицах 3-5.

Результаты эксперимента оценивали по степени окрашиваемости бланшировочной воды, массовой доле сухих веществ в воде. Установлено, что оптимальные размеры частиц для цветной капусты и для капусты брокколи – 5-8 мм, для зеленого горошка – целые зерна размером 4-8 мм. Продолжительность разваривания при атмосферном давлении и температуре 98 °С для цветной капусты – 7 минут, для капусты брокколи – 6 минут, для зеленого горошка – 11 минут.

Для сохранения природного белого цвета цветной капусты было апробировано использование при бланшировании сахара, аскорбиновой кислоты, лимонной кислоты и поваренной соли.

Результаты этих экспериментов отражены в таблице 4.

Как видно из таблицы, наиболее эффективно подействовала на изменение цвета аскорбиновая кислота. В дозировке 4 г на 1 л бланшировочной воды (0,4%-ный раствор) аскорбиновая кислота способствовала сохранению цвета капусты.

Сохранение цвета зеленого горошка осуществляли с применением соды питьевой, сахара и аскорби-

Таблица 3. Определение степени измельчения сырья и продолжительности разваривания

Наименование сырья	Размер частиц, мм	Температура разваривания, °С	Продолжительность разваривания, мин	Цвет бланшировочной воды, содержание растворимых сухих веществ, %
Цветная капуста свежая	Целые соцветия 60-100	98 ± 2	16	Желто-оливковая, мутная, 0,7
То же	10-15	98 ± 2	11	Светло-желто-оливковая, полупрозрачная, 1,0
-//-	5-8	98 ± 2	7	Светло-оливковая, полупрозрачная, 0,2
-//-	2-4	98 ± 2	5	Светло-желто-оливковая, 0,7
Зеленый горошек	Целые зерна 4-8	98 ± 2	11	Желто-серая полупрозрачная, 0,8
То же	2-3	98 ± 2	7	Желто-серая, мутная, 1,2
Капуста брокколи	Целые соцветия, 5-8	98 ± 2	6	Желто-зеленая, полупрозрачная, 0,2

Таблица 4. Сохранение цвета капустного сырья

Наименование применяемого средства	Содержание применяемого средства, г/л	Продолжительность обработки, мин.	Способ обработки	Цвет сырья
Контрольный, без средства	-	11	Выдерживание при 100 °С	Желто-белый
Сахар	40	11	Выдерживание при 100 °С	Светлый желто-белый
Лимонная кислота	0,5	15	Выдерживание при 50 °С, затем в соленой воде при 100 °С	Желтый
Аскорбиновая кислота	4	11	Выдерживание при 100 °С	Белый

Таблица 5. Сохранение цвета зеленого горошка

Наименование применяемого средства	Содержание применяемого средства, г/л	Продолжительность обработки, мин.	Способ обработки	Цвет сырья
Контрольный, без средства	-	11	Выдерживание при 100 °С	Зеленый
Сахар	40	11	Выдерживание при 100 °С	Зеленый
Сода питьевая	20	8	Выдерживание при 100 °С	Ярко-зеленый
Аскорбиновая кислота	4	11	Выдерживание при 100 °С	Оливковый

новой кислоты. Результаты отражены в таблице 5.

Как следует из таблицы, наиболее эффективно действие питьевой соды. При этом было отмечено, что зерно улучшило реологические свойства – стало мягче по сравнению с контрольным опытом, где в бланшировочную воду ничего не добавлялось. Добавление аскорбиновой кислоты в бланшировочную воду обесцветило зеленый горошек, придав ему оливковый цвет.

Эксперименты по сохранению цвета капусты брокколи показали, что наиболее эффективно использовать аскорбиновую кислоту, добавляя ее в бланшировочную воду.

Экспериментальным путем была установлена норма расхода аскорбиновой кислоты для сохранения цвета капустного сырья – 1,25 г на 1 кг сырья и норма расхода питьевой соды для зеленого горошка – 1,7 г на 1 кг сырья.

Специфический запах продукта зачастую является отталкивающим фактором для покупателя. А при тепловой обработке капусты неприятный запах усиливается за счет сероводорода и меркаптана, освобождающихся при распаде горчичных масел, содержащихся в сырье. Больше всего органических соединений серы содержится в брюссельской капусте, меньше их в цветной капусте.

Чтобы улучшить органолептические показатели продукции, авторами были проведены эксперименты

по обработке капусты углекислыми солями натрия и калия, которые связывают сероводород и переводят его в сернистую соль калия и натрия. Однако положительных результатов не было получено – в капусте брюссельской и брокколи по-прежнему ощущался неприятный сернистый запах и привкус.

Наиболее эффективным оказалось применение механических способов обработки – сильная вытяжка при нагреве и интенсивное перемешивание. Запах и привкус значительно уменьшились, что позволяет рекомендовать к применению этот способ обработки капусты, так как многие положительные эмоции человека вызваны запахом.

Наши исследования подтвердили известный факт, что такие сенсорные каналы, связанные с брендом, как обоняние, запах, вкус, в большей степени связаны с предпочтениями потребителя и в меньшей с тем, что человек видит или слышит [5].

Этот постулат был использован авторами также при разработке нового ассортимента детских консервов.

Заключение

С учетом вышеприведенных результатов исследований была разработана технологическая схема подготовки овощного сырья, и в лабораторно-производственных условиях ОАО «Малоритский консервно-овощесушильный комбинат» изготовлены экспериментальные образцы новых видов овощных консервов для детского питания. Эта продукция исследована по показателям безопасности и на соответствие требованиям СанПиН как в производственной лаборатории, лаборатории БГАТУ, так и в РНПЦ гигиены Министерства здравоохранения Республики Беларусь. Анализ результатов исследований свидетельствует о соответствии новых видов овощных консервов для детского питания требованиям ТНПА, их конкурентоспособности на внутреннем рынке.

Были доработаны, согласованы и утверждены в установленном порядке технические условия на консервы для питания детей раннего возраста, комплект рецептур на блюда десертные для питания детей раннего возраста, технологические инструкции по подготовке овощного сырья и производству консервов на овощной основе для питания детей раннего возраста.

Разработаны и утверждены в установленном порядке рекомендации по использованию новых консервов для детского питания с учетом возраста ребенка и дозы приема новой продукции при начале прикорма.

На предприятии – изготовителе созданы все условия для внедрения технологии подготовки овощ-

ного сырья и массового выпуска новых видов консервов для детского питания.

Для перерабатывающего предприятия, производящего детское питание, инновационными составляющими успешности являются новый ассортимент и эффективная технология производства продукции.

Маркетинговые исследования показали, что потребители в наибольшей мере интересуются органической продукцией для детского питания, так как она позволяет улучшить здоровье детей [5, 6]. Производство органических продуктов для детского питания на овощной основе – вполне реальная возможность для предприятий – производителей, но для этого нужна программа развития органического детского питания на государственном уровне. В число мероприятий подобной программы желательно включить:

- создание в Республике Беларусь органов, уполномоченных проводить сертификацию производства органической детской продукции и осуществлять контроль и мониторинг соблюдения норм и правил органического производства;

- разработку и внедрение нормативных документов, определяющих и регламентирующих нормы и правила органического производства на территории Республики Беларусь;

- разработку белорусского знака «органический продукт» и кода для маркировки продукции, признанной органической;

- целевое повышение квалификации кадров предприятий АПК Беларуси, производящих детское питание;

- внедрение органического земледелия и органического животноводства на территории Республики Беларусь.

Кроме того, предприятию-производителю недостаточно просто производить качественную продукцию для детского питания. Необходим бренд. Для того чтобы впечатление от бренда формировалось в нужном для его производителя направлении, требуется выстраивать коммуникации с рынком, а успешность бренда дополнять агрессивной маркетинговой политикой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Макарова, Н.В. Сравнительная характеристика антиоксидантных свойств экстрактов овощей / Н.В. Макарова, В.П. Бординова // Пищевая промышленность, 2010. – № 7. – С. 14-16.

2. Макарова, Н.В. Биодоступность и метаболизм флавоноидов / Н.В. Макарова // Вопросы питания, 2011, т. 80. – №3. – С. 4-12.

3. Прищепов, М.А. Использование местного растительного сырья в производстве консервированной продукции / М.А. Прищепов, Л.А. Расолько, Л.П. Сможевская, Н.М. Стасилевич // Агропанорама, 2011. – № 3. – С. 10-12.

4. Прищепов, М.А. Антиоксиданты в продуктах из местного растительного сырья / М.А. Прищепов, Л.А. Расолько, Л.П. Сможевская, Н.М. Стасилевич // Пищевая промышленность, 2008 – № 5. – С. 19-20.

5. Прищепов, М.А. К вопросу о целесообразности производства пищевых органических продуктов / М.А. Прищепов, Е.С. Пашкова, В.В. Маркевич, Л.А. Расолько // Агропанорама, 2014. – №6. – С. 31-36.

6. Баранчев, В.Н. Формирование инновации спроса / В.Н. Баранчев, Т.В. Власова // Маркетинг, 2008. – № 2. – С. 98-116.

Микропроцессорная система кормления свиней

Предназначена для оперативного изменения доз кормления, контроля процесса кормления, учета расхода сухого и жидкого корма.

Разработанная система позволяет автоматизировать процесс кормления свиней, повысить эффективность и снизить издержки производства свинины.

Основные технические данные

1. Полная совместимость с типовым технологическим оборудованием КПС-54, КПС-108.
2. Нормированное кормление, оперативное изменение норм кормления.
3. Расчет фактических объемов замеса и раздачи жидкого корма без остатков.
4. Сокращение времени кормления в 1,5...2 раза.
5. Значительно дешевле и лучше западных аналогов.



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ И РИСКА ИНВЕСТИЦИЙ

А. А. Бевзелюк, канд. экон. наук, доцент, А. П. Шкляр, канд. с.-х. наук, доцент (БГАТУ)

Аннотация

В статье рассмотрены методы экономического анализа инвестиционных проектов. Сделаны предложения по улучшению методов оценки инвестиционных проектов.

The article deals with the methods of economic analysis of the investment projects. The author gives the readers some information about the possibilities of improvement of the economic methods in the investment projects promotion.

Введение

В настоящее время на практике наблюдаются определенные трудности экономической оценки инвестиционных проектов и новой техники, что отрицательно влияет на темпы развития предприятий и страны в целом. В этой связи актуально рассмотрение методов оценки эффективности и риска инвестиционных решений и разработка предложений по их совершенствованию.

Основная часть

Вложения в сельское хозяйство Беларуси за последнее десятилетие составили 40 миллиардов долларов [1]. Однако они не принесли ожидаемой отдачи. Многие хозяйства остаются убыточными. Эффективность вложений в целом недостаточно высокая. Одна из основных причин этого – ненадлежащее инвестиционное проектирование (ИП).

Типичные недостатки ИП рассмотрим на примере технико-экономического обоснования приобретения импортного свеклоуборочного комбайна для замены уборочного комплекса машин в одном из сельскохозяйственных предприятий республики. Во-первых, в расчетах по использованию комбайна была упущена необходимая работа по транспортировке свеклы на сахарный завод или в место хранения, тогда как в составе комплекса учитывались транспортные агрегаты (трактор – прицеп). Во-вторых, для формирования свеклоуборочного комплекса в хозяйстве уже имелись необходимые машины и, следовательно, не требовались капитальные вложения для их приобретения. В обосновании же были посчитаны вложения по всем машинам. В-третьих, комбайн и комплекс сопоставлялись исходя из их потенциальной сезонной наработки в гектарах, хотя по факту посевная площадь свеклы была значительно меньше.

Таким образом, недопустимое смешение оценки эффективности техники и бизнес-проекта приобретения новой техники привели к ошибочному выводу о

целесообразности покупки импортного комбайна. В этой связи необходимо отметить, что экономическая оценка сельскохозяйственной техники выполняется с использованием стандартов [2-4], а выгоду бизнес-проектов можно определить используя Правила по разработке бизнес-планов инвестиционных проектов [5]. Данные стандарты предусматривают сравнение вариантов техники в типовых условиях, а бизнес-планы учитывают схему финансирования инвестиций, наличие техники в конкретном хозяйстве и другие частные условия.

Для повышения эффективности сельскохозяйственного производства и качества инвестиционного проектирования в последнее время был принят ряд общегосударственных мер. В результате анализа сложившегося положения в сельском хозяйстве, включая вновь построенные объекты, Президентом были подписаны четыре указа (указы от 17 июля 2014 г.). Учитывая особую важность инвестиций, связанных со строительством, был также подписан указ от 14 января 2014 г. №26 «О мерах по совершенствованию строительной деятельности». В соответствии с данным указом, для улучшения проектной документации запрещено параллельное проектирование и строительство объектов, проведена аттестация организаций и специалистов, осуществлены другие меры.

Совет Министров Республики Беларусь принял Постановление от 26 мая 2014 г. № 506 «О бизнес-планах инвестиционных проектов», в котором особое внимание обращено на экспертизу, достоверность исходных данных, оценку рисков и эффективности проектов. Для его исполнения Министерство экономики утвердило изменение Правил по разработке бизнес-планов инвестиционных проектов (в ред. Постановления Министерства экономики от 25.07.2014 № 55). Правила представляют собой основной документ, которым руководствуются специалисты при бизнес-планировании проектов. Четвертая, начиная с 2005 года, корректировка этого документа относится

к подготовке исходной информации, анализу риска и другим важным составляющим планирования. Разрешено использовать и другие методики оценки проектов, в том числе применяемые в мировой практике. В новой редакции Правил сняты ограничения по объему бизнес-плана. Он должен представляться, как минимум, в двух книгах.

Вместе с тем, корректировку трудно признать достаточно полной. Актуальные вопросы управления проектами, разработки бизнес-планов специалистами предприятий, применения современных компьютерных технологий и методического улучшения Правил остаются нерешенными. Так, в Правилах не используется ряд важных проверенных практикой положений. Вместо реальных оценок проектов узаконена, так называемая, модель «бездолгового денежного потока», базирующаяся на условных вычислениях. Рассмотрим ее подробнее.

Расчеты реального денежного потока проекта отражают действительность и, в принципе, могут быть показаны в бухгалтерском учете. Например, если годовой доход от инвестиций – 2 ед., а на инвестиции с расчетного счета списано 8 ед., то срок окупаемости составляет 4 года (рис. 1, график 1). При финансировании проекта за счет кредита – 8 ед. сроком на 6 лет, движение денежных средств будет другим (рис. 1, график 2). Сумма инвестиций не списывается с расчетного счета, а доход за первые 6 лет небольшой. В этот период возвращается основной кредитный долг и выплачиваются проценты. Отличия схем финансирования, как видно из рис. 1, легко воспринимаются. При необходимости, сравнительно просто решаются и другие задачи, например по оценке риска или распределению прибыли между участниками проекта.

При расчете бездолгового денежного потока проекта возможности простых решений ограничены. Кредитное финансирование условно заменяют финансированием за счет собственных средств. Бизнес-плановики могут преобразовать график 2 в график 1, или соединить оба графика (рис. 2). В Правилах имеются и другие условности, в частности начало и конец первого года расчетного периода совмещены в одну точку. Обычные экономисты предприятий не понимают смысл отказа от реальных, как правило, не умеют считать по методике Правил. В результате теряется связь с практикой, а инвестиционные бизнес-планы подготавливают сторонние профессионалы по сложным условным расчетам. При таком порядке качество бизнес-планов

не улучшается, а влияние человеческого фактора увеличивается.

В методических рекомендациях по оценке эффективности инноваций [6], которые базируются на Правилах, критерием отбора инновационных разработок служит показатель чистого дисконтированного дохода (ЧДД). Данное методическое положение отражает частный случай выбора лучшего варианта и необоснованно распространено на все инновации. Как следствие, высокоэффективные на рубль затрат, но не требующие больших затрат проекты, могут быть отклонены. Приоритет могут получить дорогие проекты, набравшие эффект за счет увеличения массы вложений, даже при их низкой рентабельности.

Проблемы инвестиционного проектирования известны давно. Даже в наиболее контролируемой государством сфере иностранных кредитов не обеспечена компетентная работа с проектами. По данным исследований, выполненных в НИЭИ Минэкономики, большинство проектов по иностранным кредитам не были квалифицированно проработаны. Около 80 % проектов, по которым планировалась самоокупаемость, оказались неэффективными [7].

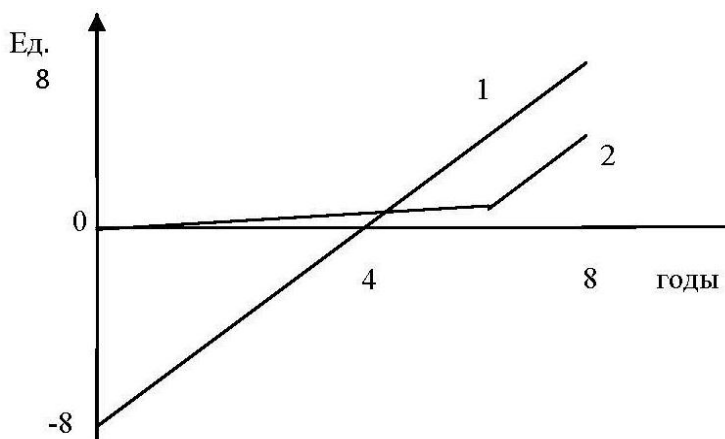


Рисунок 1. Накопленный денежный поток при финансировании проекта за счет собственных средств (1) и кредита (2)

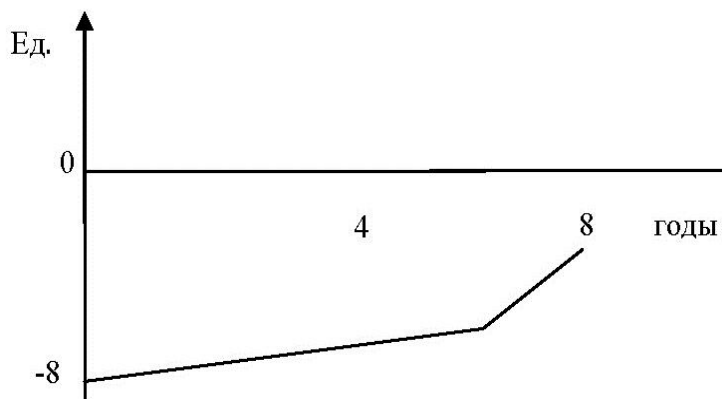


Рисунок 2. Накопленный денежный поток при двойном счете инвестиций (за счет собственных средств и кредита)

Однако тех, кто делает «бизнес» на бизнес-планировании, все устраивает. Требование подготовки больших бизнес-планов с малопонятными оценками эффективности может использоваться как тормоз для инвесторов. Возможности такого «бизнеса» несколько ограничил Декрет Президента Республики Беларусь №10 от 6 августа 2009 г. «О создании дополнительных условий для инвестиционной деятельности в Республике Беларусь». При заключении инвестдоговоров на уровнях правительства, исполкомов и других органов госуправления теперь не нужны документы бизнес-плана и комплексной экспертизы проектов. Предполагается, что инвестор сам может разобраться в ожидаемых затратах и выгодах. Указанные документы необходимы только по инвестициям на уровне Президента, которые предусматривают особые преференции и льготы.

К числу наиболее сложных методических вопросов инвестиционного проектирования относится анализ риска. Не останавливаясь на специфике данной темы, отметим, что в новой редакции Правил [5] приведен ряд соответствующих методических положений. Однако они не систематизированы и не слишком ориентированы на практику. В Правилах даже не упомянуты критериальные показатели риска. А вот объем предлагаемого анализа может составлять не один десяток страниц. Только по чувствительности проекта «осуществляется многофакторный анализ (по показателям – динамический срок окупаемости проекта, ЧДД, ВНД, Кпз) чувствительности проекта к изменениям основных исходных данных (объема производства продукции, цены на нее, основных элементов производственных затрат, капитальных вложений, условий финансирования и иных влияющих на проект факторов) в течение горизонта расчета. Результаты расчетов приводятся в графическом виде».

Пример графика чувствительности проекта показан на рисунке. 3. Как видно из рисунка, при снижении выручки или повышении издержек эффект проекта по показателю чистой нынешней стоимости (ЧНС, ЧДД)

снижается. Проектная величина ЧНС определена без отклонений выручки и издержек и составляет 10 у.е. При изменении одного из показателей на 20 % эффект проекта остается положительным. Следовательно, запас надежности не меньше 20 %.

Ввиду большой трудоемкости комплекс расчетов чувствительности проекта может выполняться автоматически с использованием специальных компьютерных программ. Он эффектен по форме, но не всегда столь же полезен по содержанию. Преимущество автоматизации расчетов – в скорости и простоте действий, недостатки – в формальном подходе к оценке риска. Пользы от таких исследований немного. Так, общий запас надежности (устойчивости) отражают удельные показатели эффекта проекта, в частности внутренняя норма дохода. Графики чувствительности проекта не требуются.

Жесткая регламентация условий автоматического расчета чувствительности ограничивает управление анализом проектов. Последние нередко превращаются в близнецов, которых не могут различить не только эксперты, но и авторы проектов. Представляемые на экспертизу проекты в ряде случаев подогнаны под желаемые показатели. Значение расчетов ограничивается также неопределенностью критериев оценки риска и многочисленностью графиков, создающих информационный шум. К тому же, оценки чувствительности по Правилам выполняются на основе условного денежного потока и, следовательно, будут отличаться от реалий.

Главная трудность применения Правил в том, что при внушительном объеме анализа риска, мало сведений и конкретики по планированию антирисковых мероприятий. Разработчики Правил ограничились одним предложением: «Указываются пути минимизации влияния рисков на проект и управления ими, разрабатываются соответствующие мероприятия, оцениваются затраты на их реализацию». Практикам же требуются четкие понятные инструкции. Для сравнения, отметим, что такой подход используется в переутвержденных в настоящее время стандартах СССР по экономической оценке сельскохозяйственной техники [2, 3]. В стандартах предусмотрен понижающий коэффициент экономического эффекта от использования новой машины, равный 0,8 – 0,95. Верхний предел цены новой машины, определенный исходя из пользы потребителя, умножается на понижающий коэффициент, что снижает риск потребителя.

В этой связи более практичным для учета риска представляется стандарт Минстройархитектуры по предпроектной документации, утвержденный в 2014 году [8].

Стандарт подготовлен на основе методологии управления проектами. Возможная форма плана управления рисками проекта с использованием данного документа представлена в таблице 1.

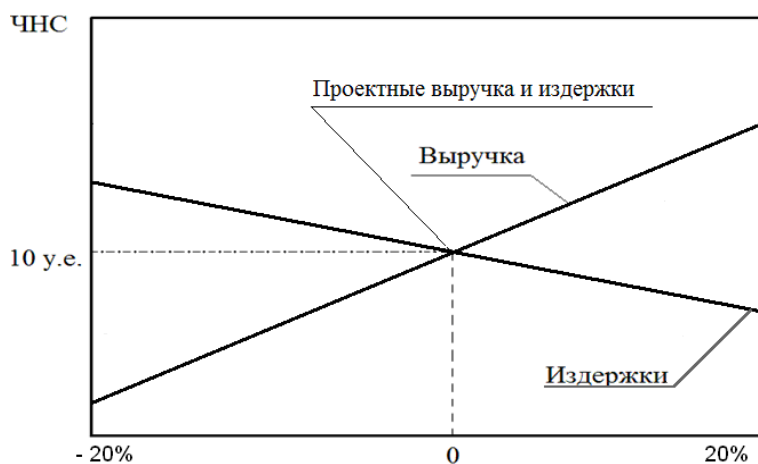


Рисунок 3. Влияние изменения выручки и издержек на показатель ЧНС

Таблица 1. Пример плана управления рисками проекта реконструкции производства кормов для использования новой технологии

Наименование риска	Меры предупреждения	Срок наступления	Вероятность, %. Последствия риска	Меры уменьшения последствий риска	Ответственный
1 Нарушение подрядчиком сроков строительно-монтажных работ (СМР)	Дополнительная ответственность подрядчика	Сроки СМР по плану	5-10%. Выплата компенсации потребителю продукции (кормов)	Страхование риска за счет подрядчика	Зам. по СМР (Ф.И.О.)
2 Снижение качества кормов по показателям стандарта вследствие отказа техники	Технический сервис	Период эксплуатации техники	2-4%. Брак продукции		Инженер (Ф.И.О.)
Конкретные меры по уменьшению потерь при наступлении риска брака продукции определяются с учетом вида брака, возможности реализации продукции и других факторов. Принятые меры должны обеспечить минимум экономических потерь вследствие брака продукции.				Меры по уменьшению потерь, в том числе:	Зам. по производству (Ф.И.О.)
				реализация бракованной продукции	Отдел сбыта. (Ф.И.О.)
				внутреннее использование продукции	Зав. фермой (Ф.И.О.)
				переработка продукции	Зам. по производству (Ф.И.О.)
<i>Примечание. Новая технология обеспечивает снижение себестоимости и повышение качества кормов. При сохранении действующей (базовой) технологии производства кормов риски 1 и 2 отсутствуют. В этом случае СМР выполняются без подрядчика.</i>					

Новые технологии и проекты всегда связаны с повышенным риском. Не рисковать, значит, в перспективе потерять еще больше. Медлительных и нерешительных вытесняют с рынка. Исходя из этого, важную государственную меру управления рисками представляет собой дополнение статьи 39 «Деяние, связанное с риском» Уголовного кодекса положением о деловом риске: «Экономический (деловой) риск может признаваться обоснованным, если поставленная цель могла быть достигнута и нерискованными деяниями (решениями), но с меньшим экономическим результатом». Понятие «экономического риска», введенное в январе этого года, новое для нашего законодательства. Правовременительной практики в стране нет. Поэтому необходимо исключить возможность прикрытия злоупотреблений и халатности «обоснованиями» риска.

По статье 39 риск признается обоснованным, если лицо, допустившее риск, обоснованно считало, что приняты все возможные меры для предотвращения вреда правоохраняемым интересам. Для построения профессиональной системы управления риском необходимы соответствующие законодательство и судопроизводство, грамотные методические материалы, подготовка квалифицированных экономистов и юристов.

Заключение

Недостатки действующих инструкций по бизнес-планированию инвестиционных проектов и оценке

эффективности инноваций ограничивают темпы развития экономики. Требуется доработка отдельных нормативно-методических материалов и повышение ответственности за качество экономических обоснований. Необходимо обучение специалистов современным технологиям оценки инвестиционных решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шевко, А. Нелегкий процесс прощания с финансовой иглой / А. Шевко // Советская Белоруссия, 22 июля 2014 года.
2. Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки специализированных машин: ГОСТ 23729-88. – Минск: Госстандарт, БелГИИС.
3. Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки универсальных машин и технологических комплексов: ГОСТ 23730-88. – Минск: Госстандарт, БелГИИС.
4. Технический кодекс. Сельскохозяйственная техника. Методы экономической оценки. Порядок определения показателей: ОСТ 10 2.18-2001. – Минск, БелГИИС.
5. Правила по разработке бизнес-планов инвестиционных проектов: утв. постановлением Министерства экономики Респ. Беларусь от 31.08. 2005 года №158 (в редакции постановления Министерства экономики Респ. Беларусь от 25.07.2014 № 55).

6. Методические рекомендации по оценке эффективности научных, научно-технических и инновационных разработок: утв. совместным постановлением Гос. комитета по науке и технологиям Респ. Беларусь и Национальной академии наук Беларуси от 03.01.2008 №1/1.

7. Жишкевич, А.К. Совершенствование государственного регулирования использования и погашения

иностраннных кредитов в Респ. Беларусь: автореф. ... дис. канд. экон. наук / А.К. Жишкевич; НИЭИ Минэкономки Респ. Беларусь. – Минск, 2001.

8. Строительство. Предпроектная (предынвестиционная) документация. Состав, порядок разработки, утверждения: ТНК 45-1.02-298-2014. – Минск: Минстройархитектуры.

УДК 631.15:636.084

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 22.02.2015

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННЫМИ РИСКАМИ В ПТИЦЕВОДЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

М. М. Радько, канд. экон. наук, доцент, Е.Ю. Быкова, ассистент, М.Е. Радько, аспирант (БГАТУ)

Аннотация

В статье рассмотрены причины возникновения хозяйственных рисков в птицеводческой отрасли, описаны методы, применяемые для выявления и оценки рисков, представлены рекомендации по снижению и устранению возможности возникновения определенного вида риска.

The article deals with the causes of economic risks in the poultry industry and with the methods used to identify and assess the risks. The recommendations to reduce and eliminate the possibility of a certain kind of risk are given.

Введение

Повышенный риск хозяйственной деятельности характерен для всех сфер сельского хозяйства, в том числе и для предприятий птицеводческой отрасли. Это связано с тем, что производственные и финансовые результаты деятельности аграрного производства определяются не только качеством и количеством вложенного труда, но и объективными условиями хозяйствования, такими как высокая предрасположенность птицы к различного рода заболеваниям, отрицательным внешним погодным условиям, а также короткие сроки хранения полученной продукции по сравнению с другими видами продукции.

Основная часть

Подверженность производственно-хозяйственной деятельности птицеводческих предприятий рискам определяется двумя основными причинами. Во-первых, результат данной деятельности во многом зависит от, так называемых, объективных внешних производственных факторов. К ним можно отнести изменение цен на комбикорма и на произведенную продукцию на рынках сбыта, нарушения договоров, неплатежеспособность покупателей и т.д. Во-вторых, сама хозяйственная деятельность, осуществляемая в условиях неопределенности в Беларуси, порождает определенную вероятность управленческих и производственных ошибочных действий, ведущих к потерям.

На рисунке 1 представлена общая схема процесса управления рисками на предприятии отрасли птицеводства, который включает в себя два основных этапа: сбор

информации об основных характеристиках предприятия и выявление возможных угроз.

На примере птицефабрик холдинга «Агрокомбинат «Мачулищи» рассмотрим методы, которые применяются для выявления и оценки хозяйственных рисков.

В настоящее время на птицефабриках данного холдинга, учитывая возможности и собственные ресурсы, самостоятельно определяют объем производства, ассортимент продукции, каналы реализации, рынки сбыта. Среди точек, через которые проходит реализация продукции, выступают фирменные магазины, продажа с автомашин, временно установленных лотков, палаток на рынках, продажа своим работникам [1, с. 104].

Для выявления рисков, характерных для отрасли птицеводства, на предприятиях холдинга используются такие методы, как анкетирование руководителей, интервьюирование специалистов различного профиля, выборочное обследование производственных подразделений, анализ годовых финансовых отчетов, а также анализ диаграммы и карт технических потоков (производство кормов, содержание и выращивание птицы, переработка и хранение готовой продукции, утилизация помета). В результате применения этих методов была определена совокупность хозяйственных рисков, характерных для предприятий птицеводческой отрасли холдинга «Агрокомбинат «Мачулищи» – это риски, которые могут появиться в процессе выращивания и содержания птицы: транспортные риски, технические риски, финансовые риски, экологические риски, юридические риски, поли-



Рисунок 1. Общая схема процессов управления хозяйственными рисками на предприятии отрасли птицеводства

тические риски, коммерческие риски, социальные риски, природные риски, имущественные риски. Кроме того, для отрасли птицеводства типичными являются риски, связанные с выращиванием и переработкой птицы, что приводит к увеличению потребности в кормах. Возможность возникновения таких рисков в организации достигает до 20 %, вероятный размер потерь продукции – 10-15 %. Способом защиты от этих рисков может быть создание кормовых фондов за счет использования собственных комби-

кормовых линий. Приемлема также диверсификация заготовки кормового сырья, что позволит расширить ассортимент кормов.

Для проведения оценки рисков птицефабрик холдинга предлагается комбинированный метод, включающий анализ производственно-сбытовой деятельности предприятий, экспертную оценку рисков производственно-хозяйственной деятельности и оценку возможного ущерба при реализации рисков (табл. 1, 2).

Анализируя риски птицеводческих предприятий холдинга за 2013-2014 годы можно констатировать, что существующая макроэкономическая ситуация на внутренних и внешних рынках, сравнительно невысокий платежеспособный спрос серьезно влияют на уровень хозяйственного риска в птицеводческой отрасли.

Реализация основных подходов к минимизации неблагоприятного влияния случайных событий и их финансовых последствий позволяет выделить ряд общих методов управления различными видами рисков (табл. 3).

Результаты анализа существующей производственно-экономической деятельности предприятий птицеводческой отрасли Холдинга «Агрокомбинат «Мачулищи» позволяют сделать вывод о том, что птицеводческие предприятия Респуб-

лики Беларусь работают в отрыве друг от друга, не получают необходимой информации о состоянии внешней среды отрасли. В силу этого они не могут полноценно ориентироваться в вопросах ценовой политики, создавая тем самым условия для проявления рисков. Решением данной проблемы могла бы стать организация информационно-маркетинговой службы, как на уровне самих птицеводческих предприятий, так и на республиканском уровне. [3]

**Таблица 1. Анализ производственно-сбытовой деятельности
птицеводческих предприятий холдинга «Агрокомбинат «Мачулищи»**

Показатели	ОАО «Комаровка»			ОАО «Кленовичи»			ОАО «Александрийское»			Итого		
	2013 г.	2014 г.	2014 г. в % к 2013 г.	2013 г.	2014 г.	2014 г. в % к 2013 г.	2013 г.	2014 г.	2014 г. в % к 2013 г.	2013 г.	2014 г.	2014 г. в % к 2013 г.
Себестоимость 1 т привеса, тыс. руб.	12282	13075	106,5	13261	14151	106,7	13595	13910	102,3	12949	13658	105,5
Цена реализа- ции 1 т, тыс. руб.	13444	16389	121,9	13375	17175	128,4	18303	20980	114,6	14762	17990	121,9
Рентабельность реализованной продукции, %	-7,2	-3,4	-	-5,5	0,7	-	-3,1	-5,3	-	-5,3	-2,9	-
Расход кормов на 1 ц привеса, ц	2,2	2,0	90,9	2,0	1,9	95,0	1,9	1,9	100	2,1	1,9	94,4
Стоимость 1 кед., тыс. руб.	3859	4287	111,1	4940	5485	111	3678	4416	120,1	4146	4706	113,5
Затраты труда на 1 ц привеса, чел-ч	3,0	6,4	216,4	2,8	2,5	91,0	2,9	2,2	75,9	2,9	5,4	187,7

**Таблица 2. Итоговая оценка наиболее значимых рисков птицеводческих предприятий
холдинга «Агрокомбинат «Мачулищи» за 2013 - 2014 годы**

Вид риска	Вероятность (V_i)	Веса (W_i)	Балл ($V_i \cdot W_i$)
Финансовые риски	81,34	0,11	89,47
Коммерческие риски	79,23	0,14	11,09
Производственно-технические риски	69,88	0,21	14,67

**Таблица 3. Мероприятия по управлению рисками птицеводческих
предприятий холдинга «Агрокомбинат «Мачулищи»**

Вид риска	Передача	Снижение	Сохранение	Уклонение
Риски, кото- рые могут появиться в процессе выращивания и содержания птицы	Страхование про- цессов выращи- вания и содержания птицы	Использование новых технологий, улучшенных кормов	Создание запасов и резервов кор- мов, установка автономных гене- раторов	Уклониться от риска практи- чески невозможно, т.к. это риски, непосредственно связанные со спецификой деятельности предприятий
Транспорт- ные риски	1. Страхование транспортных пе- ревозок 2. Страхование груза	Регулярная профилактика и ремонт транспортных средств	Создание резер- вов	Отказ от сделок, которые предусматривают длинные транспортные перевозки
Технические риски	Страхование ос- новного воспроиз- водства, вспомога- тельного и обеспе- чивающего оборудо- вания	1. Прогнозирование про- изводственных явлений, поломок оборудования, отключения электроэнер- гии, материальных потерь 2. Улучшение производ- ственных условий	Регулярная про- филактика и ре- монт	1. Создание запасов и ре- зерва транспорта, основного и вспомогательного оборудо- вания 2. Своевременная замена устаревшего оборудования
Финансовые риски	Страхование фи- нансовых рисков	1. Тщательный отбор партнеров 2. Получение государ- ственных гарантий	Создание запасов и резервов	Отказ от сомнительных сде- лок
Экологиче- ские риски	Страхование от- ветственности за нанесение эколо- гического ущерба	Предъявление более высоких требований к организации процесса производства на предпри- ятии с учетом санитарных норм	Погашение ущер- ба из прибыли, резервных фон- дов	При правильной организации производства с примениени- ем экологических и санитар- ных норм, риск стремится к нулю

Продолжение таблицы 3

Вид риска	Передача	Снижение	Сохранение	Уклонение
Юридические риски	Привлечение независимых организаций в качестве юрисконсультов	Тщательное изучение правовой базы	Создание на предприятиях юридического отдела	Ликвидация правовой неграмотности работников и руководителей предприятия
Политические риски	Страхование	Установление неформальных отношений с должностными лицами	Получение государственных гарантий	Отказ от деятельности в условиях нестабильной политической обстановки
Коммерческие риски	Страхование возможных потерь от коммерческой деятельности	1. Высоки предъявляемые условия партнерам, поставщикам 2. Диверсификация продукции 3. Профильный маркетинг 4. Повышение конкурентоспособности собственной продукции	Требование предварительной оплаты	1. Отказ от сомнительных сделок 2. Отказ от нежелательных потребителей
Социальные риски	Заключение договоров	Совершенствование методов управления персоналом; повышения уровня образования; внедрение системы поощрений	Своевременная оплата труда; обеспечение заинтересованности персонала в работе	Использование контактной системы; увольнение некачественно подготовленного персонала
Природные риски	Страхование процессов и явлений природного характера	1. Прогноз процессов и явлений природного характера 2. Использование новейших разработок по предотвращению негативных последствий	Прогнозирование и моделирование неблагоприятных условий	Отказ от деятельности в сложных погодных условиях
Имущественные риски	Страхование имущества	1. Организационно-технические мероприятия 2. Тщательный отбор персонала	Создание резервов	При правильной организации мероприятий, направленных на снижение данного вида риска, имущественные риски сводятся к нулю

Однако самым действенным инструментарием по управлению рисками на предприятиях АПК в целом и птицеводческих предприятий в частности является страхование, применение которого, как механизма управления рисками, приводит к тому, что риски из области неопределенности переводятся в область известной стоимости страховой услуги. Это подразумевает некоторые финансовые издержки, однако при этом снижает неопределенность затрат на компенсацию убытков в будущем, позволяя предусмотреть в бюджете эти затраты и распределить их по времени.

Выводы

Формирование концепции комплексной страховой защиты осуществляется по основным компонентам деятельности. Применительно к условиям функционирования птицеводческих предприятий и видам страхования, которые предлагают сегодня на рынке страховых услуг. Касательно страховых компаний на территории Республики Беларусь, можно выделить следующие составные части концепции комплексной страховой защиты: страхование имущества (движимого и недвижимого); страхование сельскохозяйственных животных (в данном случае птиц); страхование ответственности за неисполнение или ненадлежащее исполнение обязательств по договору; стра-

хование строительно-монтажных работ; страхование перевозок (поставки, закупка сырья); страхование предпринимательских рисков; страхование складских запасов; дополнительное покрытие.

Таким образом, рационально-организационное управление хозяйственными рисками на птицеводческих предприятиях, которое основывается на комплексном анализе, оценке и страховании, способно повысить финансовую устойчивость и конкурентоспособность предприятия, укрепить его позиции на рынке в условиях риска и неопределенности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бартон, Т. Л. Риск-менеджмент: практика ведущих компаний / Томас Л. Бартон, Г. Уильям, Пол Л. Уокер; пер. с англ. Т. В. Клекоты [и др.]. – М., 2008. – 207 с.
2. Круи, М. Основы риск-менеджмента / М. Круи, Д. Галай, Р. Марк; науч. ред. В. Б. Минасян; пер. с англ. Н. С. Сологуба. – М., 2011. – 389 с.
3. О Программе развития птицеводства в Респ. Беларусь в 2011-2015 годах: пост. Совета Министров Респ. Беларусь от 28.09.2010 № 1395 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pravo.levonevsky.org/bazaby11/republic04/text726.htm>. – Дата доступа: 23.01.2015.

НОВАЯ ПАРАДИГМА СЕЛЬСКОЙ ПОЛИТИКИ В ЕВРОПЕЙСКОМ СОЮЗЕ: СПЕЦИФИКА, ПРИОРИТЕТЫ, ИНСТРУМЕНТЫ

Л.В. Корбут, канд. экон. наук, доцент, К.Н. Соболев, магистрант (БГЭУ)

Аннотация

В статье показаны специфика и приоритеты современной сельской политики в Европейском союзе. Особое внимание уделено инструментам, направленным на повышение конкурентоспособности сельского региона в рамках новой парадигмы для сельских территорий.

The article shows the specificity and priorities of the modern rural policy in the European Union. Particular attention is given to the tools designed to increase the competitiveness of region agriculture as part of a new paradigm for rural areas.

Введение

Проблема эффективного управления сельскими территориями продолжает оставаться в числе самых актуальных для всех, без исключения, стран Европейского союза. Вне зависимости от разнообразия форм и инструментов сельская политика в последнее время вовлекает в активную деятельность все большее количество институциональных и социальных объектов. В рамках данной статьи рассматриваются основные тенденции и приоритеты современной сельской политики, осуществляемой Европейским союзом.

Основная часть

Основными тенденциями в процессе формирования этой политики выступают:

1) институциональные системы в различных европейских странах, несмотря на явные исторические и политические различия, все в большей степени движутся в направлении децентрализации управления и передачи управления регионам и субрегиональным учреждениям или институтам;

2) одновременно усиливается роль наднациональных институтов, которые все больше управляют государственной политикой, устанавливая единый свод общих правил для всех участвующих стран-участников;

3) местный уровень постоянно оказывает возрастающее давление на вышестоящие уровни (региональные и национальный), стремясь расширить свое участие в разработке и управлении политикой.

Рамки европейской политики развития сельских регионов на 2014-2020 гг. представлены на рисунке 1.

Подчеркнем преемственность сельской политики. Так, в соответствии со стратегией «Европа-2020» и общими целями Единой аграрной политики ЕС определены три долгосрочные стратегические цели в области развития сельских территорий на 2014-2020 годы:

– повышение конкурентоспособности сельского хозяйства;

– обеспечение устойчивого использования природных ресурсов, а также смягчение последствий изменения климата;

– сбалансированное пространственное развитие сельского хозяйства и сельского сообщества, в том числе создание и сохранение рабочих мест.

Государства-члены должны разрабатывать свои региональные программы развития сельских территорий, которые должны включать, по меньшей мере, четыре из шести общеевропейских приоритетов в данной области:

– содействие передаче знаний и инноваций в сельском и лесном хозяйстве в сельских регионах;

– повышение конкурентоспособности всех отраслей сельского хозяйства, стимулирование смены поколений в сельскохозяйственных предприятиях, а также продвижение инновационных методов ведения сельского хозяйства, устойчивое лесопользование;

– содействие организации продовольственной цепочки, риск-менеджменту в сельском хозяйстве;

– восстановление, сохранение и улучшение экосистем, зависящих от сельского и лесного хозяйства;

– стимулирование эффективного использования ресурсов и поддержка при переходе к низкоуглеродной и устойчивой к изменению климата экономике;

– содействие социальной интеграции, экономическому развитию сельских территорий, преодоление бедности [2; 3].

Особо следует отметить, что содействие диверсификации является одной из первоочередных целей политики в отношении сельских территорий. Содержание программных мер заключается в предоставлении услуг, образовательной и социальной деятельности, поддержке ремесленной и торговой деятельности, поддержке создания и развития малого бизнеса в

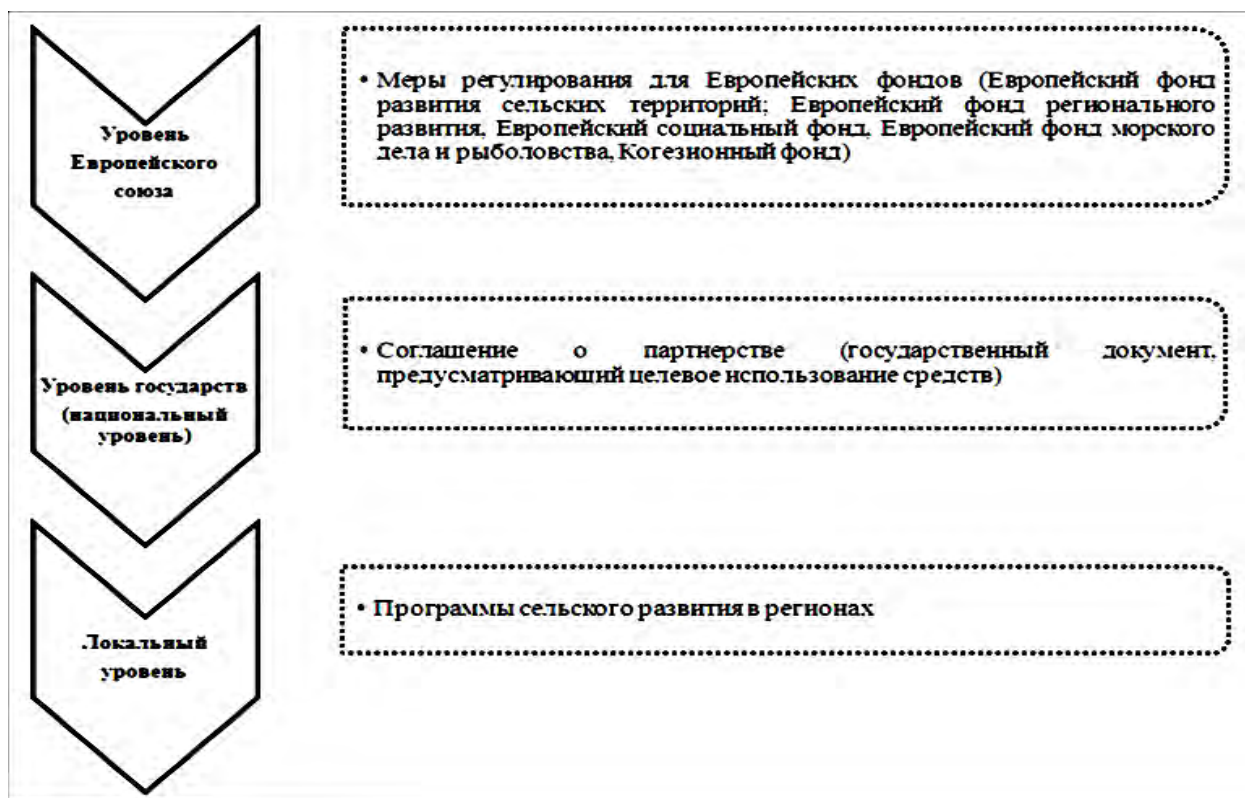


Рисунок 1. Развитие сельской экономики 2014-2020 гг.: новые рамки европейской политики развития сельских регионов (Источник: [1])

районах, где численность жителей не превышает 10 тыс., стимулировании туристской деятельности, предоставлении информационной поддержки, обучение навыкам в области информационно-коммуникационных технологий, реализации местных стратегий развития [4].

Вместе с тем европейский контекст характеризуется сильной неоднородностью подходов к проблеме сельского развития. Эта неоднородность обусловлена тремя основными факторами:

1) различия в структуре и механизме функционирования агропродовольственного сектора, а также в уровне конкурентоспособности различных сельских территорий не только в отдельных странах, но и отдельных регионах;

2) различия в институциональной структуре, а именно: в распределении полномочий между центральной властью, регионами и местным самоуправлением, во взаимоотношениях, которые складываются между ними при разработке и реализации политики; в способности направлять, координировать и управлять этой политикой на всех уровнях;

3) различия в природе и характеристиках децентрализованных уровней (регионы, местное управление и самоуправление) [3].

Сельские регионы играют в ЕС важную экономическую роль. Они являются важным местом размещения производства, и в странах ОЭСР большинство работников данных регионов в настоящее время

заняты в сфере услуг, в частности в туризме, здравоохранении, образовании, финансовом секторе и секторе государственного управления. Кроме того, сельские регионы вносят вклад в качество жизни благодаря присутствию в них важных общественных благ, таких как чистая окружающая среда, привлекательные ландшафты и объекты культурного наследия [2; 3]. Подход к развитию сельских территорий в странах ОЭСР с учетом меняющихся обстоятельств их жителей, компаний и населенных пунктов лучше всего охарактеризовать как «модернизация» и «адаптация». Политика развития неурбанизированных территорий вынуждена была выйти за рамки традиционной отраслевой модели, ориентированной почти исключительно на сельское хозяйство. Современная политика развития неурбанизированных территорий включает в себя более широкий диапазон стратегий с учетом территориальных условий, предпочтения инвестиций субсидиям, и поощряет создание основ разработки и проведения политики на принципах партнерства с участием всех заинтересованных сторон.

Такую переориентацию называют «новой парадигмой для неурбанизированных территорий». Суть этой парадигмы состоит в следующем: это подход к политике развития неурбанизированных территорий, в основе которого лежит состояние неурбанизированных территорий в настоящее время и связанные с ними возможности (табл. 1). Проведенный учеными

анализ основ национальной политики поощрения развития неурбанизированных территорий через призму новой парадигмы подтверждает эти тенденции, в частности увеличение количества многоотраслевых стратегий, привязанных к конкретным территориям, которыми выявляется и полнее используется потенциал развития неурбанизированных территорий. Широко признается, что процветание сельских регионов в дальнейшем будет определяться предпринимательством, инновациями и новыми технологиями, приспособленными к рынкам и применяемыми в новых и старых отраслях промышленности.

Известно, что с неурбанизированными территориями в странах ОЭСР связаны четыре «области возможностей» и четыре «области уязвимости».

«Области возможностей» – это туризм, лесное хозяйство, возобновляемые источники энергии и «местная пища» (местное продовольствие) – представляют собой сектора, способные расширить экономические возможности, существующие на местах в неурбанизированных регионах. Политика в лесном хозяйстве считается неотъемлемой частью развития неурбанизированных территорий. Помимо древесной продукции, здоровые леса, управляемые на принципах устойчивости, служат ценным инструментом смягчения изменения климата и борьбы с ним. Кроме того, они являются местом расположения важных новых видов рекреационной деятельности, таких как катание на горном велосипеде, и служат источником различных видов местного продовольствия. В ЕС технологии производства ветровой энергии, биодизельного топлива и использования фотоэлектрических панелей в настоящее время являются самыми быстрорастущими из всех отраслей энергетики. В большинстве случаев энергия из возобновляемых источников – это энергетика неурбанизированных территорий, потому что практически все технологии производства энергии из возобновляемых источников размещаются в сельских регионах. Во многих странах ОЭСР в рамках стратегий развития туризма используется местная продовольственная система: в центре

внимания посетителей находятся конкретные продукты питания, посетители идут по «тропе», которая ведет их от производителя к производителю. Такой упор на местные продукты питания дает возможность сбывать пищевую продукцию региона мировой аудитории, а также связывает местных фермеров с сообществом, в котором они проживают.

Четыре «области уязвимости» в соответствии с рассматриваемой классификацией – это демографические изменения, влияние изменения климата, сокращение финансовых ресурсов и моногорода, т.е. типичные характеристики сельских территорий. Отметим, что независимо от того, какие успехи достигнуты в использовании возможностей неурбанизированных территорий, если элементы, которыми определяются уязвимые стороны сельских территорий, не смягчены надлежащим образом, прогресс в любой его форме может оказаться весьма поверхностным. Последнее обстоятельство представляется заслуживающим внимания управленцев и практиков при разработке и реализации механизмов диверсификации.

Модернизация экономики неурбанизированных регионов

Модернизация экономики сельских регионов представляет собой процесс выявления и развития тех секторов и субъектов хозяйствования, которые обеспечивают его конкурентоспособность по сравнению с соседними регионами, национальными и международными партнерами. Согласно новой парадигме, в основе наиболее успешных путей экономического развития лежат местные стратегии, которые основываются на местных активах, в том числе местном человеческом капитале, учитывающие при этом экзогенные факторы окружающей сельские регионы среды. Ярким примером реализации таких местных стратегий в странах ЕС можно назвать модель LEADER (liaison entre actions de developpement de l'economie rurale – взаимосвязь действий, направленных на развитие сельской экономики (франц.)), которая направлена на комплексное развитие сельских

Таблица 1. Новая парадигма для сельских территорий

Критерий сравнения	Старый подход	Новый подход
Цели	Выравнивание, доходы хозяйств, конкурентоспособность хозяйств	Конкурентоспособность сельских территорий, валоризация местных активов, эксплуатация неиспользуемых ресурсов
Ключевой целевой сектор	Сельское хозяйство	Различные сектора экономики сельских территорий (например, сельский туризм, сфера услуг, производственная деятельность, отрасль ИКТ)
Основные инструменты	Субсидии	Инвестиции
Ключевые субъекты деятельности	Национальные правительства, фермеры	Все уровни государственного управления (наднациональные, национальные, региональные и местные), различные местные стороны (государственные, частные, НПО)
Примечание: источник [3]		

территорий и сотрудничество местных инициативных групп. Программа поощряет сельские регионы с целью выяснения новых путей и выработки стратегии, для того чтобы в конкуренции с регионами становиться или оставаться конкурентоспособным. Задача состоит в том, чтобы использовать существующий потенциал (например, путем развития цепочки добавленной стоимости и региональных требований) для преодоления возникающих трудностей (например, старения населения, недостаточное предложение услуг). Для сравнения, отметим, что основными задачами данной местной общественной инициативы в рамках общеевропейской политики на предшествующий период (2007-2013 гг.) выступали: использование новых технологий и ноу-хау для повышения конкурентоспособности товаров и услуг; повышение качества жизни; повышение ценности региональных продуктов; валоризация природного и культурного потенциала сельских территорий [2; 5]. Центральными элементами LEADER являются межотраслевой подход, сотрудничество, инновации, устойчивость, создание сетей, активное гражданское общество, территориальный подход. Проекты местных инициатив, реализованные в рамках модели LEADER, отличаются своей уникальностью, чему следует научиться и местным сообществам в нашей стране.

Усиление рынков неурбанизированных регионов

В условиях глобализации и изменений в торговле большинство сельских регионов должны находить новые экономические роли. Это означает, что для улучшения перспектив их роста необходимо учитывать специфику региона, его конкурентные преимущества, возможные точки роста с учетом имеющихся в среднесрочной и долгосрочной перспективах уязвимостей. Ключевой стратегией усиления местных рынков является повышение производительности, поскольку производительность в экономике неурбанизированных территорий, как во всех региональных экономиках, является главным определяющим фактором конкурентоспособности во времени. Безусловно, более высокая обеспеченность ресурсами или более выгодное местоположение, снижающее транспортные затраты, значительно повышают конкурентоспособность сельского региона, но они являются частью изначальной обеспеченности. Регионам с неблагоприятными условиями производства (суровый климат, сложный ландшафт, низкое плодородие земель), низкой плотностью населения в рамках Европейского сельскохозяйственного фонда развития сельских территорий предусматриваются компенсационные выплаты. Они позволяют в определенной мере уравновесить условия ведения производства, сохранить культурный ландшафт территории. Кроме того, дан-

ный фонд включает меры по улучшению структуры рынка. В этом случае поддержка направлена на стимулирование создания и функционирования групп производителей и повышение конкурентоспособности компаний в области переработки и реализации сельскохозяйственной продукции, для того чтобы обеспечить формирование цепочки создания добавленной стоимости в рамках сельхозтоваропроизводителя. Важным финансовым инструментом является Европейский фонд регионального развития (EFRE), цель которого состоит в том, чтобы сократить неравенство в региональном развитии (районы конвергенции, у которых ВРП на душу населения по ППС составляет менее 75 % от среднеевропейского значения) и содействовать социальной и экономической сплоченности в Европейском союзе.

Соблюдение баланса диверсификации и специализации

В настоящее время предпринимательство повсеместно считается движущей силой модернизации экономики как урбанизированных, так и неурбанизированных регионов. Анализ структуры сельской экономики ЕС по секторам показал, что в сельских регионах преобладает третичный сектор экономики (сфера услуг) (65-69 %), при этом имеет место тенденция увеличения его доли в структуре экономики сельских территорий. Отметим, что существенного разрыва данного показателя для преимущественно городских регионов не наблюдается. Удельный вес первичного сектора (сельское и лесное хозяйство, рыболовство) для преимущественно сельских регионов является невысоким (5 %), при том, что именно сельское хозяйство во многих странах сохраняет свое доминирующее положение. На вторичный сектор (добыча полезных ископаемых, обрабатывающая промышленность и строительство) приходится около 30 % [1]. Это, в свою очередь, свидетельствует о проходящих в настоящее время ярко выраженных процессах, связанных с диверсификацией сельской экономики территории (региона). Экономическое развитие сельских регионов в наибольшей степени основано на малом предпринимательстве. Поэтому поддержке развития малого сельского бизнеса в ЕС уделяется особое внимание, направленное, прежде всего, на стимулирование предпринимательской инициативы, инноваций, повышение конкурентоспособности (трансфер технологий, инновационные технологии, системы управления, эко-инновации, передовые информационно-коммуникационные технологии); совершенствование региональных и локальных рамок условий для малых и средних предприятий (доступ к финансированию в фазах становления и роста,

услуги по поддержке малого и среднего бизнеса, региональные и локальные возможности в области исследований и разработок, способности предприятий к инновациям и кооперации); инвестиции в человеческие ресурсы.

Небольшой неурбанизированный регион по определению не может иметь такие же возможности для диверсификации, как крупный урбанизированный регион, который является важным экономическим центром. Поэтому в случае диверсификация, то она должна состоять не просто в добавлении видов деятельности, а в повышении ее конкурентоспособности и снижение риска.

Инновации в контексте неурбанизированных регионов

Инновации являются важным определяющим фактором развития сельских территорий. Конкурентоспособность региона, его экономический рост связаны с повышением производительности, являющейся результатом устойчивой инновационной деятельности. В литературе выделяют две ключевых составляющих стратегии развития неурбанизированных территорий: двоякое действие инноваций и предпринимателей и критическая масса человеческого, финансового и социального капитала в поддержку меняющейся новаторской и предпринимательской деятельности [3]. Поэтому следует признать принципиально важную необходимость поощрения инноваций и принятия риска в неурбанизированных регионах и, в частности, соответствующих мер политики.

Новаторские модели управления

Институциональные инновации являются важным фактором развития неурбанизированных территорий. Инструменты новаторского управления во многом определяют развитие тех сельских территорий, в которые стоит инвестировать. Успешное региональное развитие зависит от реализации мер по совершенствованию институциональной среды и эффективности государственного управления на национальном, региональном и местном уровнях. Процессы децентрализации и сокращение государственного финансирования расширяют возможности для того, чтобы местные субъекты деятельности брали на себя инициативу по управлению сферами, которые традиционно относятся к компетенции государственного сектора (здравоохранением, образованием, услугами населению и т.д.). Ключевыми элементами здесь выступают:

– признание меняющейся роли органов государственного управления высшего уровня;

– облегчение объединения знаний и упрощение процессов принятия решений;

– вовлечение местных сообществ и интеграция местных ожиданий;

– признание того, что не существует универсальной политики инноваций и творческого подхода в неурбанизированных регионах [3].

Заключение

Таким образом, современная сельская политика Европейского союза способна обеспечивать высокие темпы повышения производительности, наблюдаемые в первичных отраслях в других ключевых секторах обрабатывающей промышленности и сферы услуг. Для разработки действенного механизма повышения конкурентоспособности сельского региона необходимо принимать во внимание потребности и возможности, имеющийся потенциал территории, с учетом которых и реализовывать конкретные стратегии. Ключевыми инструментами в данном направлении выступают, прежде всего, модернизация экономики сельских регионов, усиление их рынков, в том числе совершенствование их структуры, соблюдение баланса диверсификации и специализации, усиление инновационной составляющей в экономике региона, в том числе содействие институциональным инновациям, малому предпринимательству. Новой парадигмой сельских территорий подразумевается, что движущей силой этого процесса является местное население.

ЛИТЕРАТУРА

1. Rural Development in the EU / Statistical and Economic Information // Report, European Union, 2013. – 390 p.
2. Мантино, Ф. Сельское развитие в Европе: политика, институты и действующие лица на местах с 1970-х годов до наших дней / Ф. Мантино // Business Media of the Sole 24 Ore, Rome, Italy. FAO, 2010 – 272 с.
3. Innovation and modernizing the rural economy [Electronic resource] / official website. – 2014. – Mode of access: <http://www.oecd.org/rural/krasnoyarsk/>. Date of access: 09.11.2014.
4. Encouraging diversification of the rural economy / European Network for Rural Development // Thematic Information Sheets 2007–2013. – 2014. – № 7. – 4 S.
5. Förderung des ländlichen Raums [Electronic resource] / official website. – 2014. – Mode of access: http://www.agrar-fischerei-zahlungen.de/agrar_foerderung_4.html. Date of access: 02.11.2014.

АНАЛИЗ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ОВОЩЕЙ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА (НА МАТЕРИАЛАХ ТЕПЛИЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ)

О.А. Казаков, аспирант (Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины)

Аннотация

Рассматриваются вопросы энергоэффективности, анализа энергоемкости производства овощей защищенного грунта на тепличных предприятиях Гомельской области. Автором установлены место и роль тепличного комплекса в сельском хозяйстве региона. Приведена динамика удельного веса энергоносителей в структуре затрат тепличных комбинатов, динамика объемов потребления различных видов энергоносителей, динамика потребления энергоносителей и их структура, выведены энергоэкономические показатели деятельности предприятий тепличного комплекса Гомельской области. Рассчитаны индексы эластичности первичного топлива, тепловой энергии, электроэнергии, всего объема потребляемых топливно-энергетических ресурсов. Сделаны выводы относительно эффективности управления энергопотреблением на предприятиях тепличного овощеводства Гомельской области.

The questions of energy efficiency, energy intensity analysis of the greenhouse complex of Gomel region are considered. The author has stated the place and role of the regional greenhouse complex in the agriculture of the region. The dynamics of the volume consumption of different types of energy has been considered. The structure of the fuel balance has been analyzed. Energy and economic performance indicators of the enterprises of the greenhouse complex of Gomel region have been derived. Indexes of the elasticity of primary fuels, heat, electricity and total volume of consumption of fuel and energy resources have been calculated. The resume about the effectiveness of the management of the energy component in the regional enterprises of the greenhouse complex has been made.

Введение

Согласно стратегии развития энергетического потенциала Республики Беларусь [1], стратегической целью деятельности в области энергосбережения на период до 2015 года должно стать снижение энергоемкости ВВП Республики Беларусь на 50 % по отношению к уровню 2005 года и на 60 % – к 2020 году.

Достижение поставленной цели должно быть обеспечено за счет реализации таких направлений, как совершенствование организационно-экономической политики энергосбережения; повышение коэффициента полезного использования энергоносителей на всех стадиях производства (преобразования), транспортировки и потребления; увеличение в топливном балансе республики доли местных топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), вторичных энергоресурсов, возобновляемых источников энергии. Данные направления деятельности в области повышения энергоэффективности должны предусматривать реализацию соответствующих мероприятий во всех отраслях промышленности и сельского хозяйства республики. С учетом особой важности реализации стратегической цели в области развития энергетического потенциала Республики Беларусь, одним из важнейших стратегических направлений развития любой отрасли, наряду с ди-

намикой доли отрасли в общем объеме промышленного производства по республике, становится изменение отраслевой энергоемкости и удельного расхода топлива на выработку и распределение электроэнергии до потребителя.

Проведение активной энергосберегающей политики путем повышения эффективности производства и использования топлива и энергии – одно из основных направлений повышения эффективности агропромышленного комплекса (АПК) республики, что определено Национальной стратегией устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2020 г. [2].

Овощеводство защищенного грунта является важной составляющей современного АПК страны. Тепличному комплексу (ТК) принадлежит первостепенная роль в удовлетворении потребностей населения республики в свежих овощах во внесезонное время. В течение последних десятилетий тепличное овощеводство стало важным звеном АПК. В настоящее время это одна из самых индустриальных и, следовательно, ресурсоемких отраслей растениеводства [3]. Для полноценного обеспечения потребностей населения республики в овощной продукции высокого качества и в широком ассортименте, а также для сокращения импорта овощей и увеличения экспорт-

ных поставок овощей на зарубежные рынки, необходимо повысить эффективность производства данной отрасли [4]. Одной из наиболее острых проблем, стоящих перед тепличным овощеводством республики на пути решения данной задачи, является возрастание энергоемкости отрасли. К оценке данной тенденции необходимо подходить комплексно. С одной стороны, рост потребления энергетических ресурсов в тепличном овощеводстве свидетельствует о значительном научно-техническом прогрессе в отрасли, о ее развитии на промышленной основе, а следовательно, повышении уровня ее механизации. С другой же стороны, возрастание энергоемкости тепличного овощеводства приводит к повышению роста затрат на производство продукции в этой отрасли. Это обуславливает актуальность активизации научного поиска в области анализа энергоемкости тепличного овощеводства.

В результате анализа последних исследований было установлено, что изучению энергоемкости экономики в целом и тепличного хозяйства в частности в научных кругах уделяется достаточно большое внимание. Об этом свидетельствует значительное количество трудов различных авторов. Исследуются отдельные вопросы энергоэффективности в тепличном овощеводстве Беларуси, проводится эколого-экономический анализ и комплексный мониторинг потребления энергоресурсов в современном тепличном хозяйстве республики [5], рассматриваются особенности определения энергоемкости для промышленных предприятий, делаются попытки оценить энергоэффективность национальной экономики в целом, проследить ее динамику и разработать основные направления повышения энергоэффективности [6], ведется поиск факторов, оказывающих влияние на снижение энергоемкости тепличной продукции [7], рассматриваются иные аспекты энергоэффективности тепличного овощеводства.

В то же время, не анализируется роль и место тепличного комплекса конкретного региона в его сельском хозяйстве и экономике в целом. Также нераскрытыми остаются вопросы, связанные с оценкой энергоемкости тепличного производства с позиции экономики тепличного предприятия. Попыткой восполнить выявленные пробелы является настоящее

исследование.

Целью данного научного исследования является оценка роли предприятий тепличного комплекса Гомельской области в экономике региона, проведение их энерго-экономической характеристики, установление тенденций и возможных перспектив дальнейшего развития этих предприятий.

Методологической основой научного исследования являются системный, комплексный подходы, а также методы статистического анализа и расчета точечной эластичности.

Основная часть

ТК Гомельской области представлен такими крупными сельскохозяйственными предприятиями, как КСУП «Тепличное», КСУП «Брилево», КСУП «К-т Восток», КСУП «Мозырская овощная фабрика», КСУП «Светлогорская овощная фабрика».

Динамика удельного веса энергоносителей в структуре затрат на упомянутых предприятиях является неблагоприятной (табл. 1).

Как видно из данных таблицы 1, имеет место тенденция на увеличение удельного веса энергоносителей в структуре затрат тепличных комбинатов Гомельской области. Сложившаяся ситуация требует неотложного принятия мер, направленных на максимально эффективное и рациональное использование топливно-энергетических ресурсов, экономия которых благоприятно скажется на конечных результатах производства и себестоимости продукции овощеводства защищенного грунта.

На основе информационных ресурсов Национального статистического комитета Республики Беларусь [8], данных статистической отчетности упомянутых предприятий ТК Гомельской области, составлена таблица 2, в которой выполнены расчеты, характеризующие вклад сельскохозяйственных предприятий ТК Гомельской области в общие показатели функционирования экономики всего региона.

По данным таблицы 2 можно отметить, что ТК Гомельской области постепенно теряет позиции, снижая свой вклад в экономику региона. Так, доля ТК в валовом региональном продукте области снизилась за период 2012-2013 гг. с 0,521 % до 0,430 %. Вместе

Таблица 1. Динамика удельного веса энергоносителей в структуре затрат тепличных комбинатов Гомельской области

Наименование тепличного комбината	Удельный вес энергоносителей в структуре затрат, %		
	2010 год	2011 год	2012 год
КСУП «Тепличное»	47,2	51,2	53,1
КСУП «Брилево»	46,8	50,5	53,4
КСУП «К-т Восток»	39,0	53,0	61,0
КСУП «Мозырская овощная фабрика»	29,5	29,1	40,0
КСУП «Светлогорская овощная фабрика»	38,1	34,1	44,5
<i>Примечание: расчеты автора на основе данных Комитета по сельскому хозяйству и продовольствию Гомельского облисполкома.</i>			

с тем, доля валовой добавленной стоимости ТК Гомельской области в валовой добавленной стоимости сельского хозяйства области «стабилизировалась», примерно на уровне 2,6-2,8 %.

С учетом того, что в соответствии с программой развития отрасли овощеводства в Беларуси до 2015 г. [4] планируется повысить урожайность овощей на 25-40 %, увеличить объем их производства в 1,6 раза, около 60 % объема производства овощей сконцентрировать в крупнотоварных организациях и предусмотреть модернизацию тепличных комбинатов, можно сделать предположение, что удельный вес, а вместе с ним и роль тепличного комплекса Гомельской области в экономике региона будет возрастать.

Оценим роль энергетических и экономических показателей в сложившейся ситуации по ТК. В таблице 3 приведены объемы использования тепловой и электроэнергии предприятиями ТК Гомельской области.

По данным таблицы 3 можно отметить увеличение объемов потребления электрической и тепловой энергии предприятиями ТК Гомельской области. Этот факт требует дополнительного анализа, так как на данный параметр оказывает влияние масса факторов.

Рассмотрим динамику расхода энергоносителей на предприятиях ТК Гомельской области и их структуру (табл. 4).

Как следует из данных таблицы 4, структура энергоносителей ТК Гомельской области в 2007-2013 гг. имела тенденцию на снижение удельного веса покупной тепловой энергии в структуре потребляемых энергоносителей. Причиной сложившейся тенденции является превышение темпов роста потребления

электроэнергии (темп роста в 2013 г. по сравнению с 2007 г. составил 142,1 %) над темпами роста потребления тепловой энергии (темп роста в 2013 г. по сравнению с 2007 г. составил 106,0 %) предприятия ТК Гомельской области. Удельный вес природного газа в структуре энергоносителей на предприятиях ТК Гомельской области оставался практически неизменным – на уровне 48-49 %.

Все это наблюдается при достаточно стабильных темпах роста суммарных расходов энергоносителей: 104,0 % – в 2010 г. по сравнению с 2007 г., 108,7 % – в 2013 г. по сравнению с 2010 г., темп роста в 2013 г. по сравнению с 2007 г. составил 113,1 %.

Рассмотрим объемы потребления ТЭР при производстве овощей защищенного грунта тепличными комбинатами Гомельской области в разрезе каждого конкретного предприятия: КСУП «Тепличное» (Тепличное), КСУП «Брилево» (Брилево), КСУП «К-т Восток» (Восток), КСУП «Мозырская овощная фабрика» (МОФ), КСУП «Светлогорская овощная фабрика» (СОФ) (табл. 5-6).

Как видно из данных таблиц 5 и 6, в тепличных комбинатах КСУП «Тепличное» и КСУП «Брилево» в отличие от остальных тепличных комбинатов Гомельской области имеются когенерационные установки, в которых газ используется для выработки тепловой и электрической энергии. Дефицит выработки электроэнергии по когенерационной технологии компенсируется за счет покупки дополнительного количества электроэнергии у сторонних организаций. В то же время тепличные комбинаты КСУП «К-т Восток», КСУП «Мозырская овощная фабрика» и

Таблица 2. Динамика показателей ТК Гомельской области [8]

Показатель	2012 год	2013 год
Валовой региональный продукт в текущих ценах, млрд руб.	59900,1	73433,6
Валовая добавленная стоимость сельского хозяйства области в текущих ценах, млрд руб.	7068,2	8224,6
Валовая продукция ТК в текущих ценах, млрд руб.	312,3	315,9
Валовая добавленная стоимость ТК в текущих ценах, млрд руб.	186,3	232,2
Удельный вес валового продукта ТК в валовом региональном продукте, %	0,521	0,430
Удельный вес валовой добавленной стоимости ТК в валовой добавленной стоимости сельского хозяйства области, %	2,6	2,8

Таблица 3. Динамика объемов потребления различных видов энергоносителей предприятиями ТК Гомельской области [9]

Показатель	Годы					
	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Тепловая энергия, Гкал	76575	73800	77126	72118	76907	82069
Электрическая энергия, тыс. кВт•ч	13612,2	14914,7	14982,0	16296,7	17938,2	17162,9
Общее потребление энергии, т у.т.	17212,0	17091,1	17692,0	17183,7	18481,4	19167,7

Таблица 4. Расход энергоносителей на предприятиях ТК Гомельской области и их структура, т у.т. (%)

ТЭР	2007 год	2010 год	2013 год
Газ	15812,3 (48,3)	16376,7 (48,1)	17861,4 (48,2)
Покупная теплоэнергия	13554,1 (41,4)	13497,1 (39,6)	14362,1 (38,8)
Электроэнергия	3380,7 (10,3)	4195,0 (12,3)	4805,6 (13,0)
Всего	32747,1 (100)	34068,8 (100)	37029,1 (100)

Таблица 5. Объемы потребления ТЭР при производстве овощей защищенного грунта тепличными комбинатами Гомельской области в 2012 г.

ТЭР	Тепличное	Брилево	Восток	МОФ	СОФ	Всего
Газ, тыс. куб. м	9455	8000	-	-	-	17455
Покупная теплоэнергия, Гкал	-	-	33320	12555	25986	71861
Электроэнергия, тыс. кВт•ч	4518	807	334	204	707	6570

Таблица 6. Объемы потребления ТЭР при производстве овощей защищенного грунта тепличными комбинатами Гомельской области в 2013 г.

ТЭР	Тепличное	Брилево	Восток	МОФ	СОФ	Всего
Газ, тыс. куб. м.	8087	7160	-	-	-	15247
Покупная теплоэнергия, Гкал	-	-	28285	12714	24314	65313
Электроэнергия, тыс. кВт•ч	2132	913	365	215	426	4051

КСУП «Светлогорская овощная фабрика» приобретают на стороне электрическую и тепловую энергию, однако не покупают газ, так как потребность в нем отсутствует ввиду того, что на данных предприятиях когенерационных установок не имеется.

Проведем расчет энерго-экономических показателей деятельности предприятий ТК Гомельской области в части овощеводства защищенного грунта за 2012-2013 гг. и представим их в таблице 7.

Из приведенных в таблице 7 данных следует, что на предприятиях ТК Гомельской области в течение рассматриваемого периода в части овощеводства защищенного грунта наблюдался экономический рост, характеризовавшийся увеличением товарной продукции предприятий в стоимостном выражении на 37,4 %, в натуральном выражении – на 3,0 %.

в натуральном выражении – на 3,0 %.

Из данных таблицы 7 также видно, что полная энергоемкость отрасли тепличного овощеводства значительно снизилась. Снижение составило 0,096 т у.т./млн. руб. товарной продукции (темп роста – 64,0 %) и – 0,303 т у. т./тонну товарной продукции (темп роста – 85,3%).

Рассмотрим динамику топливоемкости, теплоемкости и удельного расхода топлива на выработку и распределение электроэнергии до потребителя на предприятиях овощеводства защищенного грунта Гомельской области.

Топливоемкость отрасли за рассматриваемый период снизилась на 0,202 т у. т. на тонну произведенной продукции (снижение на 15,2 %), теплоем-

Таблица 7. Энерго-экономические показатели деятельности ТК Гомельской области в части овощеводства защищенного грунта за 2012-2013 гг. [9]

Показатели	2012 год	2013 год	Темп роста, %
Товарная продукция овощеводства защищенного грунта, млн руб.	116600	160231	137,4
тонн	15141,5	15593,0	103,0
Объем потребления первичного топлива (природного газа), тыс. куб. м.	17455,0	15247,0	87,4
т у.т.	20090,7	17549,3	87,4
Топливоемкость, тонн у.т./млн руб.	0,172	0,110	64,0
т у.т./т	1,327	1,125	84,8
Объем потребления тепловой энергии, Гкал	71861	65313	90,9
тонн у.т.	10276,1	9339,8	90,9
Теплоемкость, тонн у.т./млн руб.	0,088	0,058	65,9
тонн у.т./т	0,679	0,599	88,2
Объем потребления электроэнергии, тыс. кВт•ч	6570	4051	61,7
тонн у.т.	808,1	498,3	61,7
Удельный расход топлива на выработку и распределение электроэнергии до потребителя, тонн у.т./млн руб.	0,007	0,003	42,9
тонн у.т./т	0,053	0,032	60,4
Общий объем потребления ТЭР, тонн у.т.	31174,9	27387,4	87,9
Энергоемкость полная, тонн у.т./млн руб.	0,267	0,171	64,0
тонн у.т./т	2,059	1,756	85,3

кость отрасли снизилась на 0,08 т у.т. на тонну произведенной продукции (снижение на 11,8 %), что наряду со снижением удельного расхода топлива на выработку и распределение электроэнергии до потребителя на 0,021 т у.т. на тонну произведенной продукции (снижение на 39,6 %) можно считать заметным прогрессом, достигнутым за счет повышения энергоэффективности производственного процесса.

Опыт передовых предприятий показывает, что практически невозможно существенное повышение энергоэффективности производства при отсутствии роста объемов производства продукции. На предприятиях ТК Гомельской области, как установлено выше, наблюдается незначительный экономический рост (темп прироста физического объема производства овощей защищенного грунта за 2012–2013 гг. составил 3,0 %). В связи с этим можно сделать предположение, что тепличным комбинатам Гомельской области необходимо наращивать физический объем производства, чтобы обеспечить положительную динамику отраслевой энергоэффективности в последующие периоды.

Подведем промежуточные итоги анализа деятельности предприятий ТК Гомельской области в части овощеводства защищенного грунта за 2012–2013 гг.:

- товарная продукция овощеводства защищенного грунта ТК Гомельской области составила в 2012 г. 116,6 млрд руб., в 2013 г. – 160,2 млрд руб., что обусловило темп прироста в стоимостном выражении на уровне 37,4 %, темп прироста товарной продукции в натуральном выражении был значительно меньшим – всего 3,0 %;

- полная энергоемкость отрасли изменилась от 2,059 т у.т./тонну произведенной продукции в 2012 г. – до 1,756 т у.т./тонну произведенной продукции овощеводства защищенного грунта, тем самым снижение составило 14,7 %;

- топливеемкость ТК Гомельской области в части овощеводства защищенного грунта снизилась на 15,2 %: от 1,327 т у.т./тонну произведенной продукции в 2012 г. – до 1,125 т у.т./тонну произведенной продукции овощеводства защищенного грунта в 2013 г.;

- теплоемкость ТК Гомельской области в части овощеводства защищенного грунта снизилась от 0,679 т у.т./тонну произведенной продукции в 2012 г. – до 0,599 т у.т./тонну произведенной продукции овощеводства защищенного грунта в 2013 году, снижение составило 11,8 %;

- удельный расход топлива на выработку и распределение электроэнергии до потребителя в части овощеводства защищенного грунта снизился от 0,053 т у.т./тонну произведенной продукции в 2012 г. – до 0,032 т у.т./тонну произведенной продукции овощеводства защищенного грунта в 2013 г., снижение составило 39,6 %;

Определим изменения расходов ТЭР предприятий ТК Гомельской области в части овощеводства защищенного грунта за 2012–2013 гг.:

- суммарный расход топлива и энергии (ТЭР) изменился от 31174,9 т у.т. в 2012 г. до 27387,4 т у.т. в 2013 г. Изменение составило:

$$100(27387,4 - 31174,9) : 31174,9 = -12,1 \%;$$

- расход первичного топлива (природного газа) изменился от 20090,7 т у.т. до 17549,3 т у.т., изменение составило: -12,6 %;

- расход тепловой энергии изменился от 10276,1 т у.т. до 9339,8 т у.т., изменение составило: -9,1 %;

- расход электроэнергии изменился от 808,1 т у.т. до 498,3 т у.т., изменение, соответственно, составило: -38,3 %.

Следовательно, за период 2012–2013 гг. на прирост физического объема производства продукции овощеводства защищенного грунта на 3,0 % изменения по всем видам энергоресурсов составили:

- первичного топлива: -12,6 %;

- тепловой энергии: -9,1 %;

- электроэнергии: -38,3 %;

- суммарный расход ТЭР: -12,1 %.

Индекс эластичности, то есть темпы прироста энергоресурсов на 1% прироста товарной продукции овощеводства защищенного грунта тепличных комбинатов Гомельской области составили:

- первичного топлива: $-12,6\% : 3,0\% = -4,20\% / \%$;

- тепловой энергии: $-9,1\% : 3,0\% = -3,03\% / \%$;

- электроэнергии: $-38,3\% : 3,0\% = -12,77\% / \%$;

- ТЭР: $-12,1\% : 3,0\% = -4,03\% / \%$.

Проведенное сравнение свидетельствует о том, что в сложившихся условиях на предприятиях ТК для достижения 1%-го прироста товарной продукции овощеводства защищенного грунта в 2013 г. потребовалось 4,03%-е уменьшение потребления ТЭР, которое уравновесило между собой 4,20%-е снижение потребления первичного топлива, 3,03%-е снижение потребления тепловой энергии и 12,77%-е снижение потребления электроэнергии. В сложившейся ситуации становится очевидным, что залогом достижения цели по увеличению физического объема производства в овощеводстве защищенного грунта на предприятиях ТК Гомельской области станет политика по эффективному использованию ТЭР, заключающаяся в снижении объемов потребления ТЭР при обеспечении стабильных темпов роста объемов производства продукции овощеводства защищенного грунта.

Выводы

1. Характеризуя место и роль тепличного комплекса Гомельской области в экономике региона, следует отметить, что его вклад в экономику региона по показателю валовой продукции снизился за 2012–2013 гг. на 0,091 п.п., но по показателю валовой добавленной стоимости остался практически на одном уровне (2,6–2,8 %). Это свидетельствует о росте общей эффективности тепличного производства овощной продукции в сельскохозяйственных предприятиях тепличного комплекса Гомельской области.

ЛИТЕРАТУРА

2. Структура расхода энергоносителей предприятий ТК Гомельской области в 2007-2013 гг. имела следующую тенденцию: суммарный расход энергоносителей стабильно растет, удельный вес тепловой энергии в структуре потребляемых энергоресурсов снижается, одновременно растет удельный вес электроэнергии, удельный вес природного газа оставался практически неизменным – на уровне 48 %.

3. Современные технологии в энергетическом хозяйстве тепличных комбинатов Гомельской области распространены слабо. Так, только на двух предприятиях ТК Гомельской области из пяти (КСУП «Тепличное» и КСУП «Брилево») используется когенерационная технология производства тепловой и электрической энергии, на остальных же тепличных предприятиях осуществляется закупка тепловой и электрической энергии у энергоснабжающей организации. В связи с этим необходимо отметить, что в данном аспекте у предприятий ТК Гомельской области имеется очевидный ресурс повышения эффективности функционирования энергетического хозяйства.

4. Энерго-экономические показатели деятельности тепличного комплекса Гомельской области в части овощеводства защищенного грунта за 2012–2013 гг. свидетельствуют об экономическом росте (как по стоимостным, так и по натуральным показателям производства тепличной продукции). Основным показателем энергоэффективности производства – полная энергоемкость – снизился на 0,303 т у.т./тонну произведенной продукции овощеводства защищенного грунта. Данная динамика полной энергоемкости обусловлена соответствующей динамикой топливеемкости (снижение на 15,2 %), теплоемкости (снижение на 11,8 %) и удельного расхода топлива на выработку и распределение электроэнергии до потребителя (снижение на 39,6 %).

5. Расчет индексов эластичности показал, что в сложившихся условиях на предприятиях ТК Гомельской области для достижения 1%-го прироста товарной продукции овощеводства защищенного грунта необходимо обеспечить 4,03 %-е снижение потребления ТЭР в технологическом процессе.

6. Повышение эффективности управления энергетической составляющей в структуре затрат тепличного производства позволит перевести тепличный комплекс на качественно новый уровень устойчивого развития, что будет выражаться в расширении ассортимента овощной продукции и увеличении объемов производства качественных овощей защищенного грунта внутри республики, максимально полном удовлетворении потребности населения страны в тепличной продукции во внесезонный период года, а также в формировании обширного рынка сбыта и снижении возможности дальнейшего наращивания импорта овощной продукции.

1. Об утверждении стратегии развития энергетического потенциала Респ. Беларусь: пост. Совета Министров Респ. Беларусь, 9 августа 2010 г., № 1180 // Национальный реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2010. – № 198. – 5/32338.

2. О разработке Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Респ. Беларусь на период до 2020 года: пост. Совета министров Респ. Беларусь, 27 июня 2003 г., № 863 // Национальный реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2003. – № 74. – 5/12698.

3. Карпенко, Е.М. Анализ динамики энергозатрат на производство овощей защищенного грунта в тепличных хозяйствах Гомельской области / Е.М. Карпенко, О.А. Казаков // Актуальные проблемы экономического развития АПК Казахстана в условиях глобализации: матер. респуб. науч.-практич. конф., Астана, 17-18 мая 2013 г. – Астана, 2013. – С. 75-78.

4. О Государственной комплексной программе развития картофелеводства, овощеводства и плодородства в 2011–2015 годах: пост. Совета Министров Республики Беларусь от 31 декабря 2010 г., № 1926 // Национальный реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2011. – № 5. – 5/33114.

5. Веремейчик, Л.А. Эколого-экономический анализ энергоэффективности тепличного овощеводства Беларуси / Л.А. Веремейчик, Л.С. Герасимович, В.В. Михайлов, С.А. Козар // Государственное регулирование экономики и повышение эффективности деятельности субъектов хозяйствования: матер. IX междунар. науч.-практич. конф., 18-19 апреля 2013 г. / Академия управления при Президенте Респ. Беларусь. – Минск, 2013.

6. Гулбрандсен, Т. Х. Энергоэффективность и энергетический менеджмент: учебно-методич. пос. / Т.Х. Гулбрандсен, Л.П. Падалко, В.Л. Червинский. – Минск: БГАТУ, 2010. – 237 с.

7. Чазова, И.Ю. Исследование факторов, оказывающих влияние на снижение энергоемкости тепличной продукции / И.Ю. Чазова, О.Г. Долговых // Вестник Удмуртского университета, 2012. – №1. – С. 72-76.

8. Сельское хозяйство Респ. Беларусь: стат. сб. / Национальный статистический комитет Респ. Беларусь. – Минск, 2014. – 370 с.

9. Об утверждении Указаний по заполнению в формах государственной статистической отчетности по статистике топливно-энергетического комплекса показателя о расходе топлива в условных единицах измерения: пост. Национального статистического комитета Респ. Беларусь, 29 июля 2009 г., № 105 // Национальный реестр правовых актов Респ. Беларусь, 2009. – № 211. – 7/1039.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АПК НА ОСНОВЕ РЕАЛИЗАЦИИ КЛАСТЕРНОЙ ФОРМЫ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА

С.Л. Кулагин, соискатель (Академия управления при Президенте Республики Беларусь)

Аннотация

В статье раскрывается содержание методического обеспечения инновационного развития АПК на основе реализации кластерной формы государственно-частного партнерства (ГЧП). Определены сущность, цели, задачи и признаки ГЧП. Выявлены предпосылки и условия достижения целей инновационного развития АПК и формирования современной формы ГЧП. Рассмотрены основные направления развития ГЧП и мотивации его участников.

The article deals with the content of the methodical support of innovative development of the agribusiness which is based on the implementation of the cluster forms of public-private partnerships. Preconditions and conditions of achieving the objectives of the innovative development of the agribusiness and the formation of the modern form of PPP. The essence, goals, objectives and characteristics of PPPs are defined. The main directions of the development of the PPP and the motivation of the participants are considered.

Введение

В Беларуси осуществлены крупномасштабные меры по модернизации материально-технической базы аграрной отрасли и перерабатывающей промышленности, укрупнению производства на основе кооперации и интеграции. Создана разветвленная сеть агрогородков, содействующая социальному развитию сельских территорий. Все это позволило не только обеспечить продовольственную безопасность страны, но и существенно нарастить объемы экспорта агропродовольственных товаров.

Однако сделанного в аграрной сфере недостаточно для того, чтобы в полной мере принять вызовы, перед которыми страна окажется уже в ближайшей перспективе. Прежде всего, это обострение конкуренции на мировом агропродовольственном рынке, в том числе на важном для нас сегменте – рынке Таможенного союза. Причиной этому стало вступление Российской Федерации в ВТО и принятие обязательств по обеспечению свободного доступа на свой внутренний рынок, а, следовательно, и на рынок Таможенного союза товаропроизводителей из третьих стран, в том числе крупных агропродовольственных национальных компаний и транснациональных корпораций.

Усложнит условия функционирования субъектов хозяйствования и ослабление таможенно-тарифной защиты продовольственного рынка Таможенного союза. Уже сегодня идет процесс снижения таможенных пошлин на сухие молочные продукты, молочные консервы и живых свиней, введена нулевая таможенная пошлина на свинину в пределах тарифной квоты,

и этот процесс продолжится. В результате наиболее уязвимыми товарными позициями для белорусских производителей являются: молочная группа, говядина, мясные консервы и колбасы, мясо птицы, свинина, живые свиньи.

Планируется также постепенная отмена квот на производство молока в Евросоюзе, что в совокупности со снижением таможенно-тарифной защиты создаст дополнительные конкурентные трудности отечественным производителям молока и молокопродуктов, являющихся основным экспортным потенциалом страны.

Уже сегодня основными конкурентами на рынке Таможенного союза для белорусских производителей являются:

- по свинине – Канада, Бразилия, Германия, США, Испания, Дания, Франция, Нидерланды;
- по говядине – Бразилия и Уругвай;
- по птице – Бразилия и США;
- по сухому обезжиренному молоку и сухому цельному молоку – Украина, Новая Зеландия;
- по сухой молочной сыворотке – Литва, Франция, Новая Зеландия.

Кроме того, в странах – участницах Таможенного союза планируется развивать собственное молочное и мясное скотоводство и их переработку. Разработаны перспективные программы с целью максимального удовлетворения потребностей внутреннего рынка в продукции собственных товаропроизводителей. Активно идет развитие свиноводства и птицеводства.

Таким образом, в складывающихся условиях первостепенными задачами агропромышленного комплекса страны являются повышение конкуренто-

способности отечественной сельскохозяйственной продукции и продовольствия, достижение устойчивости и высокой эффективности производства. Одним из важнейших условий решения поставленных задач является инновационное развитие АПК на основе реализации кластерной формы государственно-частного партнерства [1].

Основная часть

С учетом этих обстоятельств стратегическим направлением развития аграрного сектора Беларуси на перспективу является ускорение темпов перехода отрасли на инновационный путь развития, обеспечивающий повышение экономической эффективности и конкурентоспособности АПК на основе использования:

- принципиально новых подходов к организации аграрного производства и сбыта продукции;
- формирования кластерной формы организации государственно-частного партнерства;
- повышения качества продукции, необходимой для внутреннего и внешнего рынка при оптимизации ценообразования и цен;
- наращивания экспорта товаров глубокой промышленной переработки с высокой добавленной стоимостью;
- создания современной инфраструктуры сбыта, форм и методов товаропродвижения;
- совершенствования государственного регулирования внешнеэкономической деятельности национального АПК с учетом требований ВТО и развития мировых тенденций в аграрном секторе.

Успешное решение приведенных выше задач актуализирует разработку методик экономического обоснования путей инновационного развития и повышение конкурентоспособности АПК на основе реализации кластерной формы государственно-частного партнерства [2]. Выполнение этой задачи исходит из предпосылок достижения целей экономики и инновационного развития АПК.

В результате выполненных исследований установлено, что основными предпосылками достижения целей инновационного развития и формирования ГЧП в АПК следует считать [3;7]:

- создание и совершенствование нормативно-правовой базы, направленной на финансово-экономическое оздоровление АПК;
- переход организаций от отраслевого к региональному комплексному планированию и управлению развитием сельских территорий, что предопределяет необходимость формирования кластеров в отрасли;
- стимулирование развития кооперации и интеграции, осуществления диверсификации аграрного производства и реструктуризации сельскохозяйственных предприятий, применение энерго- и ресурсосберегающих технологий производства, обеспечи-

вающих повышение эффективности и конкурентоспособности организаций АПК;

- введение эффективного механизма экономического стимулирования отечественных сельских товаропроизводителей за производство конкурентоспособной продукции;
- развитие рыночных отношений;
- регулирование паритетных ценовых отношений на сельскохозяйственную и промышленную продукцию на основе совершенствования налоговых, кредитных и страховых регуляторов развития аграрной экономики;
- стимулирование развития и либерализация внешнеторговых отношений, расширение емкости и сегмента отечественных продовольственных товаров на мировом рынке при сокращении государственного субсидирования и ограниченности всех факторов производства, применение мер тарифного и нетарифного регулирования, что в совокупности будет способствовать повышению эффективности аграрного бизнеса, комплексному развитию национального АПК и решению задач по обеспечению устойчивого производства конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции;
- активизация инновационно-инвестиционной деятельности и использования преимуществ кооперационно-интеграционных процессов в АПК;

– целенаправленное совершенствование государственного регулирования агропромышленного производства на основе принципов научной организации ГЧП, определение целей, функций, источников финансирования, мотивация участников партнерства.

На государственном и межгосударственном уровне условием формирования ГЧП является разработка национальной программы инновационного развития экономики страны и совместного проекта Европейского Союза и программы развития ООН «Укрепление национального потенциала в области применения ГЧП в Республике Беларусь» [4;11].

Разработка этого проекта основана на принципиально новом подходе Европейской Комиссии, который включает:

- а) сочетание стратегического, среднесрочного и текущего планирования на основе дифференциации целей и средств их достижения с учетом изменения условий и внешних факторов внешней среды;
- б) разработку и реализацию региональной инновационной стратегии развития производства (РИС), основанную на государственно-частном партнерстве и инновационной его инфраструктуре. При этом под «региональной инновационной стратегией» следует понимать согласованные действия органов государственной власти, крупных компаний, среднего и мелкого бизнеса, научных, образовательных организаций по достижению целей среднесрочного и долгосрочного развития региона;

в) использование бенчмаркинговой оценки эффективности региональных взаимодействий, а также конкурентных преимуществ государственно-частного партнерства. Использование бенчмаркинга для малых предприятий, имеющих ограничения в инвестировании инноваций, позволяет им использовать стратегию последователя на основе реализации резервов, которые выявлены при сравнении эффективности с предприятием-эталонном в системе маркетинга, логистики, технологическом процессе, организационно-управленческой системе [5];

г) объединение инициатив, материальных и финансовых ресурсов различных игроков, которое позволяет распределять общую ответственность между партнерами РИС с учетом видения будущего стабильного развития АПК регионов и национальной экономики в целом.

Констатируя практическую значимость и эффективность реализации приведенных выше предпосылок инновационного развития и формирования ГЧП в АПК, следует отметить, что государственно-частное партнерство – это институциональный и организационный альянс между органами государственного и регионального управления и бизнесом по удовлетворению потребностей внутреннего и внешнего рынков, основанных на совместном финансировании инвестиционно-инновационных проектов, использовании преимуществ кластеров, что способствует согласованию взаимовыгодных интересов государства и бизнеса в экономическом развитии участников партнерства, повышению конкурентоспособности предприятий и региона при одновременном снижении затрат и бюджетных расходов на один рубль получаемой прибыли [1; 2; 6; 8].

Организационно-правовыми участниками ГЧП со стороны государства являются государственные и местные органы власти в лице соответствующих учреждений и организаций, государственные унитарные предприятия и корпорации, некоммерческие организации, национальные и международные фонды.

Со стороны частного сектора в организации ГЧП могут выступать физические и юридические лица, представленные коммерческими и некоммерческими организациями, учредителями которых не является государство.

Результаты исследований потенциальных институциональных форм развития ГЧП свидетельствуют о сравнительно более высокой эффективности кластерного сотрудничества субъектов кластера.

В этой связи следует констатировать, что кластеры обладают инновационной насыщенностью, наиболее полно отвечающей принципам системности, комплексности, требованиям современного менеджмента [7].

Кластерным бизнес-структурам присущи следующие признаки их идентификации:

– совокупность организаций (предприятий);

– синергетическая эффективность их взаимодействия;

– наличие и длительность связей между субъектами государственного управления и организациями;

– отсутствие иерархической подчиненности [8];

– способность к производственной и организационной интеграции между субъектами, основанной на доверии и неформальных взаимоотношениях.

Особенностями кластеров, которые отличаются от территориально-производственных комплексов, технопарков и маркетинговых сетей являются:

– локализация субъектов кластера на одной географической территории;

– агломерация предприятий, объединенных горизонтальными и вертикальными связями между производителями с потенциальными для них конкурентами и потребителями;

– сочетание конкуренции между предприятиями-участниками кластера и кооперация «сотрудничества между ними при обслуживании различных сегментов рынка;

– создание не только формальных, но и неформальных связей и сотрудничества между субъектами кластера в форме сетевых организаций, что представляет собой социальный капитал;

– сотрудничество субъектов кластера с местными органами государственного управления в решении общих задач в области активизации инноваций, создании инфраструктуры для бизнеса, привлечении иностранного капитала, использования технического сотрудничества;

– объединение предприятий, обеспечивающее протекание всех стадий производственного цикла и технологической цепочки создания добавленной стоимости (от производства сырья до сбыта продукции на рынке);

– производство ключевого продукта, что определяет название кластера;

– наличие кластерного ядра, в качестве которого чаще всего выступает научно-образовательный центр (ведущий университет региона с научно-исследовательскими институтами и лабораториями), создающими основу для инновационной деятельности [10].

Цель государственно-частного партнерства – повышение экономической эффективности использования ресурсов и конкурентоспособности, достижение максимальной прибыли и взаимной выгоды всех участников партнерства.

Кластерный подход позволяет осуществлять кооперацию и концентрацию ресурсов всех субъектов кластера с целью более эффективного их совместного использования.

Основные задачи ГЧП – удовлетворение потребностей рынка, инвестирование в техническое перевооружение субъектов агробизнеса, обновление основных средств, оптимизация технологических процес-

сов, создание и развитие наукоемких производств, современных технологий, совершенствование системы управления материальными, нематериальными и финансовыми ресурсами и повышение уровня их окупаемости, повышение качества продукции, рентабельности затрат ресурсов и производства; обеспечение конкурентоспособности товаров на внутреннем и внешнем рынках; совершенствование мотивации участников партнерства; обеспечение гармоничного баланса между вкладом власти и бизнеса при обеспечении взаимной выгоды.

Наиболее эффективно ГЧП выполняет свою функцию, если партнерские отношения распространяются на решение задач развития предпринимательства, активизации инновационной деятельности, организации кластеров. Основными направлениями ГЧП в организации и развитии кластеров являются: формирование кластерных инициатив; организация кластеров; содействие в техническом и технологическом развитии не только производственных структур партнерства, но и поставщиков; создание субъектов кластерной инфраструктуры: самофинансирование НИОКР и других разработок для кластеров; организация приграничного сотрудничества кластеров; привлечение иностранных инвестиций в кластеры; содействия в международном технологическом сотрудничестве и расширение экспорта кластеров [2; 5; 10].

Признание ГЧП будет иметь место, если:

- стороны партнерства представлены государством и бизнесом;
- правовое оформление партнерства зафиксировано в договорах, или контрактах, или соглашениях о партнерстве;
- стороны имеют общие цели и имеют четко выраженные свои экономические интересы;
- взаимоотношения сторон носят равноправный экономический характер;
- реализация партнерских отношений предполагает конкурс среди кластеров, претендующих на государственную поддержку;
- партнерство построено на оптимальном взаимодействии стратегических и тактических целей, разделении полномочий, функций и ответственности;
- стороны объединяют свои вклады для достижения общих целей;
- стороны распределяют между собой расходы, риски и, соответственно, участвуют в распределении и использовании полученных финансовых результатов.

Отличаются ГЧП от других форм отношений государства и частного бизнеса тем, что этот вид партнерства имеет:

- достаточно длительные сроки действия соглашения (от двух до двадцати и более лет);
- совместное финансирование крупных инвестиционных проектов за счет привлечения частных ин-

вестиций, государственных финансовых ресурсов, средств международных организаций;

- реализация партнерских отношений посредством проведения конкурса между несколькими потенциальными участниками кластера;

- особые формы распределения ответственности между партнерами, где государство выступает с позиций интересов общества, получая налоговые поступления, а частный бизнес берет на себя функции субъекта хозяйствования на разных стадиях осуществления инвестиционного проекта – выполнение работ по конструкторско-технологической подготовке, производству и реализации товаров и услуг для потребителей, при определенном протекционизме и финансировании государства;

- распределение рисков между участниками соглашения на основе соответствующих договоров;

- мотивацию участия государственного и частного сектора соответственно долевого вклада в выполнение кластерных программ [4; 8; 10].

Государственно-частное партнерство может иметь сочетание следующих организационно-правовых форм и методов сотрудничества: государственный заказ на поставку агропромышленной продукции; инвестиционные фонды, в т.ч. венчурные; организации со смешанной формой собственности; аренда, лизинг, партнерские соглашения по выполнению функций и задач ГЧП; сотрудничество в области разработки НИОКР; совместные инновационные программы и проекты; совместные образовательные программы, в том числе научных знаний по реализации доступа к общему фонду технических знаний; сотрудничество в проведении маркетинговых исследований на внутреннем и внешнем рынке; сотрудничество с потребителями, позиционирование в целевых сегментах рынка; доленое участие капитала в государственных предприятиях и наоборот; разработка кластерных стратегий развития ГЧП на макро- и микроуровнях с оценкой экономических последствий их реализации [9].

При этом приоритетной формой ГЧП являются совместные проекты в наукоемкой деятельности. Каждая из перечисленных и других форм сотрудничества, начиная от простых и завершая комплексными, должна быть наполнена конкретными механизмами и инструментами правовых, экономических, организационных, управленческих, финансовых, денежно-кредитных, бюджетно-налоговых, внешнеэкономических и таможенных отношений.

Заключение

Изучение методических основ обеспечения инновационного развития АПК на основе государственно-частного партнерства позволяет сделать следующие выводы:

1. Мотивация главных игроков по формированию государственно-частного партнерства определяется тем, что:

– государство предполагает в частном секторе возможности формирования дополнительных ресурсов, организации эффективного менеджмента, стимулирование инновационной активности бизнес-структур, производящих продукцию с высокой добавленной стоимостью;

– бизнес, как участок сотрудничества с государством, остается стабильным, ответственным и взаимовыгодным партнером и рассчитывает на поддержку предпринимательства со стороны госсектора в форме административных, материальных, финансовых и природных ресурсов. Более того, частный бизнес получает для себя определенные гарантии, преференции, с расчетом на то, что будут сняты многие барьеры, препятствующие его развитию, осуществляя текущую инвестиционную и финансовую деятельность, берет на себя основной коммерческий риск деятельности на рынке и претендует на наибольшую часть полученной прибыли.

2. Мотивация развития частного сектора обусловлена и новыми возможностями для развития инновационного бизнеса, доступа к разработкам и результатам исследований государственного сектора, проблемам развития АПК, использования государственной инфраструктуры и информации о передовых технологиях и конъюнктуре агропродовольственного рынка.

3. Государственно-частное партнерство радикально меняет хозяйственные связи и взаимоотношения между властью и бизнесом, содействуя плодотворному сотрудничеству, снижению вероятности возникновения различных видов конфликтов и обеспечивая обоюдную выгоду от сотрудничества, которая является следствием совместного использования материальных и финансовых ресурсов и знаний обеих сторон, синергического эффекта, разделения рисков, снижения трансакционных издержек предприятий, активизации инновационно-инвестиционной деятельности и получения дозволенной законодательством инновационной «монопольной» прибыли.

4. Повышение эффективности и конкурентоспособности АПК на основе государственно-частного партнерства обусловлено формирующимися существующими институциональными условиями реализации стратегии развития сельского хозяйства и сельских регионов Беларуси на 2015-2020 годы, которая предполагает существенную финансовую поддержку развития аграрного сектора Беларуси.

5. Зарубежный опыт организации государственно-частного партнерства с учетом кластерной концепции Франции, Австрии, Италии, Дании, Англии, Нидерландов, Финляндии, где программы организации кластеров в основном финансировались правительствами этих стран, показывает неоспоримые преимущества и высокую эффективность такого типа

интеграции, которая соответствует тенденциям мировой глобализации экономики. Эти выгоды вполне могут быть реализуемы в АПК Беларуси.

ЛИТЕРАТУРА

1. АПК Беларуси: новейшие вызовы региональной и международной интеграции: матер. 10-ой междунар. науч.-практич. конф., Минск, 4-5 сентября 2014 г. / под ред. В.Г. Гусакова. – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2015. – 303 с.
2. Субоч, Ф.И. Инновационная система национальной продовольственной конкурентоспособности: состояние и перспективы развития / Ф. И. Субоч; под ред. В.Г. Гусакова. – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2013. – 291 с.
3. Лыч, Г.М. Радикальная реструктуризация национально-хозяйственного комплекса: жизненная необходимость и пути ее осуществления / Г.М. Лыч // Экономика и управление, 2011. – № 4. – С. 3-13.
4. В.Н. Носкова [и др.] // Международный фонд технологий и инвестиций [Электронный ресурс]. – 2008. – Режим доступа: <http://www.prjman.ru/>. – Дата доступа: 01. 12. 2014.
5. Субоч, Ф. И. Исследование факторов и условий устойчивого развития перерабатывающих предприятий агропромышленного комплекса в инновационно-кластерной продовольственной системе ЕЭП и ЕврАзЭС / Ф. И. Субоч // Аграрная экономика. 2014. – № 4. – С. 35 – 48.
6. Синяк, Н.Г. Перспективы развития государственно-частного партнерства в Беларуси / Н.Г. Синяк, В.В. Валетко // Земля Беларуси, 2008. – №2. – С. 35-42.
7. Стратегия развития сельского хозяйства и сельских регионов Беларуси на 2015-2020 годы / В.Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2014. – 55 с.
8. Субоч, Ф.И. Кластерные агропромышленные структуры в пространственно локализованной продовольственной системе ЕЭП и ЕврАзЭС / Ф. Субоч // Аграрная экономика, 2014. – № 6. – С. 2 – 18.
9. Частно-государственное партнерство: перспективы и препятствия // Аналитический обзор [Электронный ресурс]. – 2007. – Режим доступа: <http://www.finam.ru/analysis/forecast009/e/default.asp>. -- Дата доступа: 03.10.2014.
10. Яшева, Г.А. Кластерная концепция повышения конкурентоспособности предприятий в контексте сетевого сотрудничества и государственно-частного партнерства / Г.А. Яшева. – Витебск: ВГТУ, 2009. – С. 373.
11. Совместный проект Европейского Союза и Программы развития ООН «Укрепление национального потенциала в области применения механизмов государственно-частного партнерства в Республике Беларусь» [Электронный ресурс]. – 2008. – Режим доступа: <http://undp.bu.ru/undp/news/belarus/18-08-2014.html>. Дата доступа: 05.11.2014.

Правила для авторов

1. Журнал «Агропанорама» помещает достоверные и обоснованные материалы, которые имеют научное и практическое значение, отличаются актуальностью и новизной, способствуют повышению экономической эффективности агропромышленного производства, носят законченный характер.

Приказом ВАК от 4 июля 2005 г. № 101 (в редакции приказа ВАК от 2.02.2011 г. № 26) журнал «Агропанорама» включен в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований по техническим (сельскохозяйственное машиностроение и энергетика, технический сервис в АПК), экономическим (АПК) и сельскохозяйственным (зоотехния) наукам.

2. Объем научной статьи, учитываемой в качестве публикации по теме диссертации, должен составлять, как правило, не менее 0,35 авторского листа (14000 печатных знаков, включая пробелы между словами, знаки препинания, цифры и др.), что соответствует 8 стр. текста, напечатанного через 2 интервала между строками (5,5 стр. в случае печати через 1,5 интервала).

Рукопись статьи, передаваемая в издательство, должна удовлетворять основным требованиям современной компьютерной верстки. К набору текста и формул предъявляется ряд требований:

1) рукопись, подготовленная в электронном виде, должна быть набрана в текстовом редакторе Word версии 6.0 или более поздней. Файл сохраняется в формате «doc»;

2) текст следует сформатировать без переносов и выравнивания правого края текста, для набора использовать один из самых распространенных шрифтов типа Times (например, Times New Roman Cyr, Times ET);

3) знаки препинания (.,!?:;...) не отделяются пробелом от слова, за которым следуют, но после них пробел обязателен. Кавычки и скобки не отделяются пробелом от слова или выражения внутри них. Следует различать дефис«-» и длинное тире «—». Длинное тире набирается в редакторе Word комбинацией клавиш: Ctrl+Shift+«-». От соседних участков текста оно отделяется единичными пробелами. Исключение: длинное тире не отделяется пробелами между цифрами или числами: 1991-1996;

4) при наборе формул необходимо следовать общепринятым правилам:

а) формулы набираются только в редакторе формул Microsoft Equation. Размер шрифта 12. При длине формулы более 8,5 см желательно продолжение перенести на следующую строчку;

б) буквы латинского алфавита, обозначающие переменные, постоянные, коэффициенты, индексы и т.д., набираются курсивом;

в) элементы, обозначаемые буквами греческого и русского алфавитов, набираются шрифтом прямого начертания;

г) цифры набираются шрифтом прямого начертания;

д) аббревиатуры функций набираются прямо;

е) специальные символы и элементы, обозначаемые буквами греческого алфавита, использованные при наборе формул, вставляются в текст только в редакторе формул Microsoft Equation.

ж) пронумерованные формулы пишутся в отдельной от текста строке, а номер формулы ставится у правого края.

Нумеруются лишь те формулы, на которые имеются ссылки в тексте.

3. Рисунки, графики, диаграммы необходимо выполнять с использованием электронных редакторов и вставлять в файл документа Word. Изображение должно быть четким, толщина линий более 0,5 пт, размер рисунка по ширине: 5,6 см, 11,5 см, 17,5 см и 8,5 см.

4. Цифровой материал должен оформляться в виде таблиц. Каждая таблица должна иметь заголовки и номер

(если таблиц несколько). Рекомендуется установить толщину линии не менее 1 пт. В оформлении таблиц и графиков не следует применять выделение цветом, заливку фона.

Фотографии должны иметь контрастное изображение и быть отпечатаны на глянцевого бумаги размером не менее 9х12 см. В электронном виде фотографии представляются отдельно в файлах формата «tif» с разрешением 300 dpi.

Научные статьи, публикуемые в изданиях, включенных в перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований, должны включать:

аннотацию на русском и английском языках;

фамилию и инициалы автора (авторов) статьи, ее название;

введение;

основную часть, включающую графики и другой иллюстративный материал (при их наличии);

заключение, завершаемое четко сформулированными выводами;

список цитированных источников;

дату поступления статьи в редакцию.

В разделе «Введение» должен быть дан краткий обзор литературы по данной проблеме, указаны не решенные ранее вопросы, сформулирована и обоснована цель работы.

Основная часть статьи должна содержать описание методики, аппаратуры, объектов исследования и подробно освещать содержание исследований, проведенных авторами.

В разделе «Заключение» должны быть в сжатом виде сформулированы основные полученные результаты с указанием их новизны, преимуществ и возможностей применения.

Дополнительно в структуру статьи могут быть включены:

индекс УДК;

перечень принятых обозначений и сокращений.

5. Литература должна быть представлена общим списком в конце статьи. Библиографические записи располагаются в алфавитном порядке на языке оригинала или в порядке цитирования. Ссылки в тексте обозначаются порядковой цифрой в квадратных скобках. Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

6. Статьи из научно-исследовательских или высших учебных заведений направляются вместе с сопроводительным письмом, подписанным директором и приложенной экспертной справкой по установленной форме.

7. Статьи принимаются в электронном виде с распечаткой в одном экземпляре. Распечатанный текст статьи должен быть подписан всеми авторами. В конце статьи необходимо указать полное название учреждения образования, организации, предприятия, ученую степень и ученое звание (если есть), а также полный почтовый адрес и номер телефона (служебный или домашний) каждого автора.

8. Авторы несут ответственность за направление в редакцию статей, опубликованных ранее или принятых к печати другими изданиями.

9. Плата за опубликование научных статей не взимается.

10. Право первоочередного опубликования статей предоставляется аспирантам, докторантам, соискателям в год завершения обучения.

Авторские материалы для публикации в журнале «Агропанорама» направляются в редакцию по адресу:

220023, Минск, пр-т Независимости, 99, корп. 5, к. 602, 608. БГАТУ

Устройство для сдваивания колес тракторов «БЕЛАРУС»

Предназначено для улучшения агроэкологических свойств тракторов при выполнении сельскохозяйственных и транспортных работ. Предложенное устройство позволяет значительно снизить динамические нагрузки на конечные передачи и полуоси ведущих мостов тракторов, а, следовательно, и трансмиссию в целом, обеспечить повышение ресурса узлов трактора, шин, повысить транспортную скорость, уменьшить расход топлива, улучшить управляемость и поворотливость агрегатов. Эффективность достигается благодаря периодическому отключению и переводу в ведомый режим наружных колес трактора. Для перевода наружных колес на необходимый режим используется имеющаяся на тракторе пневмосистема. Конструкция защищена патентом Республики Беларусь №16282.



Основные технические данные

Максимальные габаритные размеры, мм	420x550
Масса комплекта, кг	90...200
Способ управления включением наружного колеса	периодически от пневмосистемы трактора
Рабочее давление в пневмокамерах, МПа	0,8
Время включения/выключения пневмопривода, с	100/60
Снижения давления на почву ходовой части тракторов, %	25...40



9 772078 713007



1 500 2