ISSN 2078-7138

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ РАБОТНИКОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

АГРОПАНОРАМА

№ 4
август
2016

В номере:

Совершенствование учета механизированных тракторных работ и состава машинно-тракторного парка

Новая кормовая добавка в рационах коров

Увеличение производства добавленной стоимости как фактор инновационного развития сельскохозяйственного производства

Состояние и тенденции развития дополнительных товарных отраслей специализированных сельскохозяйственных организаций

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ РАБОТНИКОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

АГРОПАНОРАМА

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), экономичесаким (АПК) и сельскохозяйственным (зоотехния) наукам.

Журнал «Агропанорама» выходит 1 раз в два месяца, распространяется по подписке и продается в розницу в киоске Белорусского государственного аграрного технического университета. Подписной индекс в каталоге Республики Беларусь: для индивидуальных подписчиков – 74884; предприятий и организаций – 748843.

Стоимость журнала на 2-е полугодие 2016 года: для индивидуальных подписчиков - 17,49 руб.; ведомственная - 19,02 руб.

Цена журнала в киоске БГАТУ - 5,18 руб.

Белорусский государственный аграрный технический университет и редакция научно-технического журнала «Агропанорама» приглашает к сотрудничеству представителей академической, вузовской, отраслевой науки и производства. Мы предоставим Вам возможность высказать свою точку зрения на самые актуальные проблемы агропромышленного комплекса, поделиться передовым опытом эффективного использования творческих достижений. Рассмотрим предложения по выпуску специальных номеров журнала.

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

АГРОПАНОРАМА 4 (116) август 2016

Издается с апреля1997 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
Г. И. Гануш
Л.С. Герасимович
С.В. Гарник
В.Н Дашков
Е.П. Забелло
П.П. Казакевич
Н.В. Казаровец
А.Н. Карташевич
Л.Я. Степук
В.Н. Тимошенко
А.П. Шпак

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

Компьютерная верстка
В.Г. Леван

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

Прием статей и работа с авторами:
Минск, пр-т Независимости, д.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, 2016.
Формат издания 60 х 84 1/8.
Подписано в печать с готового оригинала-макета 23.08.2016 г. Зак. № 654 от 24.08.2016 г.
Дата выхода в свет 30.08.2016 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 2-ое п/г 2016 г.:
для индивидуальных подписчиков - 17,49 руб.;
ведомственная - 19,02 руб.;
Цена журнала в киоске БГАТУ - 5,18 руб.

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

СОДЕРЖАНИЕ

Сельскохозяйственное машиностроение. Металлообработка

А.П. Ляхов, Г.И. Кошля
Параметры расходомера жидкости с линейной характеристикой....2

А.В. Новиков, В.Я. Тимошенко, Д.А. Жданко, Г.Ф. Добыш
Совершенствование учета механизированных тракторных работ и состава машинно-тракторного парка....4

Технологии производства продукции растениеводства и животноводства. Зоотехния

В.А. Люндышев, Л.Ф. Радчиков, Е.О. Гливанский, В.П. Цай
Новая кормовая добавка в рационах коров....9

Энергетика. Транспорт

А.И. Шакирин
Компьютерное моделирование процессов теплопередачи в многослойных композиционных материалах....14

Технический сервис в АПК. Экономика

Г.И. Гануш, Л.П. Квачук
Увеличение производства добавленной стоимости как фактор инновационного развития сельскохозяйственного производства....19

М.М. Радько, В.С. Сухоцкая
Современное состояние и тенденции развития интегрированных компаний в АПК Республики Беларусь....22

И.И. Станкевич
Интернет-маркетинговая стратегия как инструмент повышения конкурентоспособности молокоперерабатывающего предприятия....25

А. А. Бурачевский
Состояние и тенденции развития дополнительных товарных отраслей специализированных сельскохозяйственных организаций....30

Аграрное образование

Д.Н. Колоско, И.С. Крук, Вацлав Романюк
Использование компьютерно-ориентированных методических систем в образовательном процессе при преподавании технических дисциплин....36

А.И. Попов, В.М. Синельников
Формирование инновационной готовности экономистов агропромышленного комплекса в открытой образовательной среде....42

УДК 532

ПАРАМЕТРЫ РАСХОДОМЕРА ЖИДКОСТИ С ЛИНЕЙНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКОЙ

А.П. Ляхов,
доцент каф. эксплуатации машинно-тракторного парка БГАТУ, канд. техн. наук, доцент

Г.И. Кошля,
преподаватель каф. эксплуатации машинно-тракторного парка БГАТУ

В статье дано обоснование параметров расходомера жидкости с линейной характеристикой и предложено его конструктивное решение.

Ключевые слова: расходомер, жидкость, давление, клапан-шток, пружина.

In the article, justification of parameters of a flowmeter of liquid with linear characteristic is given and its structural solution is proposed.

Keywords: flowmeter, liquid, pressure, ram valve, spring.

Введение

Современные тракторы и сельскохозяйственные машины оснащаются гидравлическими системами, в которых для передачи энергии используется рабочая жидкость.

Для исследования и диагностирования оборудования гидросистем используются параметры потока жидкости, одним из которых является расход.

Расход жидкости можно выразить через единицу объема или массы, при этом в первом случае говорят об объемном расходе (Q), а во втором – массовом (M). Измерение количества жидкости производится путем периодического отмеривания одинаковых объемных или массовых доз вещества, либо путем интегрирования расхода.

Приборами для измерения расхода являются приборы расходомеры, принцип работы которых изложен в работах [1-6]. Несмотря на большое разнообразие расходомеров, они имеют определенные преимущества и недостатки в зависимости от среды измерения, диапазона расхода, давления, диаметров трубопроводов и других факторов.

Некоторые авторы [1-7] отмечают, что одним из самых распространенных методов измерения расхода жидкости является метод переменного перепада давления на сужающем устройстве, которым может быть диафрагма, сопло или другие. Преимуществами данного метода являются:

– простота и надежность устройства;

– возможность изготовления на любое давление и температуру измеряемой среды;

– возможность измерения расходов в широком диапазоне их изменения с достаточной для практики точностью;

– возможность получения градуировочной характеристики расходомера расчетным путем.

Однако основным недостатком данного метода является нелинейная зависимость расхода жидкости от перепада давления. В данной статье предпринята попытка обосновать параметры и принципиальную схему расходомера с сужающимся соплом и клапаном его запирающим. Профиль клапана построен по уравнению, полученному в данной статье.

Основная часть

Объемный расход жидкости через сужающее отверстие выражается следующей формулой:

$$Q = \propto S\sqrt{\frac{2g\Delta P}{\gamma}}\ , \qquad (1)$$

где $\propto$ – коэффициент расхода;

S – площадь сечения сужающего отверстия, см^2;

g – ускорение свободного падения, м/с^2;

ΔP – перепад давления, кг/см^2;

γ – удельный вес жидкости г/см^3.

Принципиальная схема расходомера жидкости с клапаном представлена на рисунке 1.

Учитывая, что выход штока X должен линейно зависеть от перепада давления ΔP, а значение X опре-

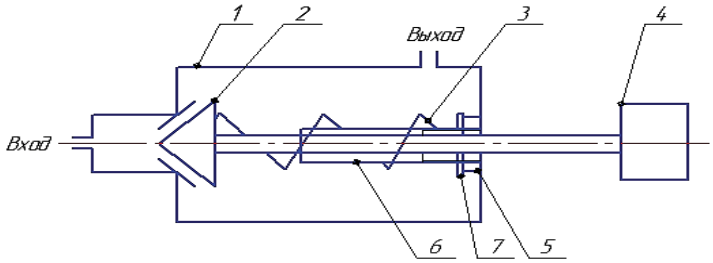


Рисунок 1. Принципиальная схема расходомера жидкости: 1 – корпус; 2 – клапан; 3 – пружина; 4 – измерительный блок (регистратор); 5 – гайка; 6 – трубчатая направляющая; 7 – шайба

деляет изменение площади входного сужающего отверстия, запишем

$$X = K_1 \Delta P \qquad (2)$$

В свою очередь площадь S проходного сечения сужающего отверстия связана с перемещением штока X зависимостью:

$$S = K_2 \sqrt{X} \qquad (3)$$

Подставляя выражение (2) и (3) в уравнение (1), получим

$$Q = \propto K_2 \sqrt{X} \sqrt{\frac{2g}{\gamma}} \sqrt{\frac{1}{K_1}} \sqrt{X} = KX,$$

где $K = \propto K_2 \sqrt{\frac{2g}{\gamma K_1}}$.

Следовательно, в данном случае расходомер имеет линейную зависимость расхода жидкости Q от величины перемещения штока – клапана X.

$$Q = KX$$

или величина перемещения

$$X = \frac{Q}{K}$$

Как следует из уравнения (3), профиль клапана – поршня должен быть построен по параболичной образующей исходя из зависимости:

$$S = K_2 \sqrt{X} = K_2 \sqrt{X^{1/2}}$$

Для определения величины и размерностей коэффициентов K, K_1,K_2 полученных уравнений, зададимся некоторыми конструктивными элементами расходомера и максимальной величиной расхода жидкости $Qmax$.

Для этого примем, что $Qmax$ = 100 л/мин, внутренний диаметр D_2 входного сужающего отверстия D_2= 20 мм, максимальный выход штока X = 20 мм.

Тогда из уравнения (3) следует, что

$$K_2 = \frac{S_{\max}}{\sqrt{X_{\max}}},$$

где $S_{\max} = \frac{\pi D_2^2}{4} = \frac{3,14 * 2,0^2}{4} = 3,14 см^2$,

$$K_2 = \frac{3,14}{\sqrt{2,0}} = \frac{3,14}{1,4} = 2,2 см^2,$$

$$K = \frac{Q_{\max}}{\sqrt{X}} = \frac{100}{2,0} = 50 \frac{л}{мин*см},$$

$$K_1 = \frac{\propto^2 K_2^2 2g}{\gamma K^2} = \frac{(0,2)^2 * (2,2)^2 * 2*9,8*10^2*60^2}{0,9*10^3*50^2} = 0,6 \, см^3/кг$$

Максимальный перепад давления на сужающем отверстии расходомера равен

$$\Delta P = \frac{X_{\max}}{K_1} = \frac{2}{0,6} = 3,3 \frac{кг}{см^2}.$$

Жесткость пружины штока – клапана расходомера равна

$$C_{пр} = \frac{\Delta P \, S_{max}}{X_{max}} = \frac{3,3*3,14}{2} = 5,2 \, кг/см.$$

Учитывая, что клапан – поршень имеет профиль с параболической образующей, строим график его профиля исходя из зависимости (3). Профиль приведен на рисунке 2.

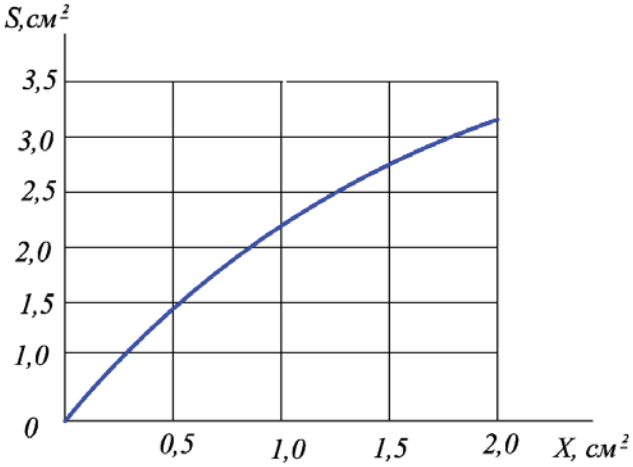


Рисунок 2. Профиль клапана – штока расходомера

Расходомер можно установить в зависимости от целей испытаний, либо в напорную, либо сливную магистраль гидросистемы. Для работы расходомера при включении в напорную магистраль с большим давлением рабочей жидкости, необходимо изменить жесткость пружины 3. Для этого в конструкции датчика предусмотрена возможность регулировки жесткости пружины с помощью гайки 5, которая наворачивается на резьбу трубчатой направляющей 6. Жесткость пружины подбирается из следующего соотношения:

$$Z_{пр} \geq 0,28 P_{max},$$

где $P_{\max}$ – максимальное давление жидкости в магистрали, кг/см^2.

Заключение

В работе обоснована возможность получения линейной зависимости расхода жидкости от перепада давления на сужающемся отверстии, снабженном клапаном – штоком. Клапан поджимается к отверстию пружиной, а профиль клапана выполнен с параболической образующей, что позволяет получить линейную зависимость расхода от перепада давления. Это позволяет упростить тарировку расходомера, подобрать регистратор и повысить точность измерения. Значения коэффициентов уравнения при заданном диапазоне расхода и диаметре сужающего отвер-

стия позволяют определить основные параметры конструкции предлагаемого расходомера.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОРЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пелевин, В.Ф. Метрология и средства измерений: учеб. пособие / В.Ф. Пелевин. – Мн.: Новое знание; М.: ИНФРА – М, 2013. – 272 с.

2. Кремлевский, П.П. Расходомеры и счетчики количества веществ: справоч. в 2 кн. / П.П. Кремлевский. – СПб.: Политехника, 2002. – Кн. 1. – 409 с.

3. Кремлевский, П.П. Расходомеры и счетчики количества веществ: справоч. в 2 кн. / П.П. Кремлевский. – СПб.: Политехника, 2004. – Кн. 2. – 410 с.

4. Ловкис, З.В. Гидроприводы сельскохозяйственных машин / З.В. Ловкис. – Мн.: Ураджай, 1986. – 216 с.

5. Турчин, А.М. Электрические измерения неэлектрических машин / А.М. Турчин [и др.]; под ред. П.В. Новицкого. – Л.:Энергия, 1975. – 575 с.

6. Методика расчета и минимизации энергоемкости продукции растениеводства / В.Б. Ловкис [и др.] // Агропанорама, 2007. – №4. – С. 10- 15.

7. Кравцов, А.М. Ротаметрические измерения расходов и свойств жидкостей / А.М. Кравцов // Энергетика. Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ, 2003. – № 6. – С. 76–82.

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 27.04.2016

УДК[631.16 : 658.155]; 629.1114.2.001.24

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УЧЕТА МЕХАНИЗИРОВАННЫХ ТРАКТОРНЫХ РАБОТ И СОСТАВА МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА

А.В. Новиков,
профессор каф. эксплуатации машинно-тракторного парка БГАТУ, канд. техн. наук, доцент

В.Я. Тимошенко,
доцент каф. эксплуатации машинно-тракторного парка БГАТУ, канд. техн. наук, доцент

Д.А. Жданко,
зав. каф. эксплуатации машинно-тракторного парка БГАТУ, канд. техн. наук, доцент

Г.Ф. Добыш,
доцент каф. управления и научно-технического прогресса ИПК и ПК БГАТУ, канд. техн. наук, доцент

В статье рассмотрены недостатки существующей методики выбора условного эталонного гектара, как единицы учета механизированных работ и условного эталонного трактора – единицы учета состава тракторного парка. Рассмотрены новые подходы к их обоснованию.

Ключевые слова: трактор, плуг, машинно-тракторный парк, наработка, условный эталонный гектар, объем механизированных работ, мощность, производительность, расход топлива.

In the article shortcomings of the existing technique of the choice of conditional reference hectare, as accounting unit of the mechanized works, and a conditional reference tractor – an accounting unit of tractor park structure – as well as new approaches to their reasons are considered.

Keywords: a tractor, a plow, machine and tractor park, an operating time, conditional reference hectare, amount of the mechanized works, capacity, performance, fuel consumption.

Введение

Для учета объема механизированных тракторных работ, выполняемых в сельскохозяйственных предприятиях Республики Беларусь, в настоящее время используется условный эталонный гектар, а для учета состава тракторного парка – условный эталонный трактор.

В течение сельскохозяйственного года тракторы выполняют самые разные работы и объем каждой работы первично учитывается в физических единицах – га, т, ткм. Многие работы не нормируются, а учитываются в астрономических часах затраченного на их выполнение времени. Для учета общего объема выполненных тракторами работ и определения удельных показателей, характеризующих уровень организации использования тракторного парка и удельную энергоемкость выполненных работ, потребовалась единица измерения, позволяющая хотя бы примерно вести такой учет.

Ввиду большого перечня выполняемых тракторами работ и широкой номенклатуры используемых тракторов, потребовались единицы измерения как

объема работ, выполняемых разными марками тракторов, так и состава тракторного парка, включающего разное количество тракторов различных марок.

В качестве таких единиц в 1972 году были предложены – условный эталонный гектар (усл. эт. га) для учета объемов тракторных работ и условный эталонный трактор (усл. эт. тр.) для учета состава тракторного парка.

Введение этих условных единиц предусмотрено методикой Министерства сельского хозяйства бывшего СССР в январе 1972 г. [1]. Согласно этой методике, за эталонный трактор был принят распространенный в то время гусеничный трактор ДТ-75, часовая выработка которого в эталонных условиях составляет 1 физический гектар на вспашке, а выполненная им работа принята за один условный эталонный гектар.

За эталонные были приняты условия, учитывающие реалии средней полосы СССР:

– агрофон – стерня зерновых;
– тип почвы – средний суглинок;
– удельное сопротивление – 50 кПа;
– скорость движения – 5 км/ч;
– влажность почвы – 20-22 %;
– глубина вспашки – 20-22 см;
– длина гона – 800 м;
– высота над уровнем моря – до 200 м;
– рельеф ровный (угол склона до 1°);
– конфигурация поля правильная (прямоугольная);
– отсутствие каменистости и препятствий [2].

Таким образом, ***условный эталонный гектар*** (эт. га) – это объем работы, выполненный трактором ДТ-75 за 1 час сменного времени (т. е. его энергетические затраты) на вспашке старопахотных земель в эталонных условиях. Работая в этих условиях, этот трактор вспахивает один физический гектар. Трактор другой марки вспахивает другую площадь, которую принято называть его эталонной часовой $W_{ч_э}$ выработкой.

Физические тракторы переводятся в условные эталонные умножением их количества X_i на коэффициент перевода физических тракторов в условные, численно равный часовой эталонной выработке, $W_{ч_{эi}}$ т. е.

$$X_э = X_i \cdot W_{ч_{эi}}.$$

Объем механизированных тракторных работ $U_{эт.га}$, выполненных i-й маркой трактора – это произведение количества выполненных нормо-смен $N_{см}$ этой маркой трактора и их сменной эталонной выработки $W_{см_э}$

$$U_{эт.га} = N_{см} \cdot W_{см_э},$$

где $N_{см} = U_ф / W_{см_н}$ – количество выполненных нормо-смен (число выполненных сменных технически обоснованных норм выработки);

$U_ф$ – объем работ в физических единицах, выполненный трактором (га, т, ткм, м^3 и т. д.);

$W_{см_н}$ – техническая норма выработки, установленная в сельскохозяйственном предприятии (га, т, ткм, м^3 и т. д.).

Основная часть

Введение условных единиц было обусловлено необходимостью повышения и контроля уровня механизации сельскохозяйственного производства, который определяется его технической оснащенностью, т. е. составом, прежде всего тракторного парка, и эффективностью его использования, т.е. организацией работы.

Территория нашей республики весьма мала в сравнении с территорией бывшего СССР, где принимались вышеназванные условные единицы. Следовательно, средняя полоса бывшего СССР для республики потеряла всякий смысл. Более того, рабочая скорость современных пахотных агрегатов находится в пределах от 7 до 10 км/ч [3], а не 5 км/ч, как было принято в эталонных условиях. Так как фактически усл. эт га – это затраты энергии на вспашку 1 га в эталонных условиях, то следовало бы учитывать, что они зависят от конструкции используемого плуга, наладки пахотного агрегата и других факторов. Многие сельскохозяйственные работы имеют специфический характер, на который отсутствуют нормы выработки, и они учитываются только астрономическим временем, затраченным механизатором на выполнение работ, то есть объем тракторных работ, выполненный трактором, определяется не продолжительностью работы агрегата, а продолжительностью работы механизатора.

Одним из примеров тому может служить использование погрузочных средств. Погрузчик имеет коэффициент использования времени смены $\tau \prec 0,5$. Для начисления заработной платы механизатору, работающему на погрузчике, учитывается время, затраченное им на выполнение работы. Сам погрузчик в течение смены при $\tau \prec 0,5$ работал менее 4 часов. Однако при определении выполненного им объема работ в усл. эт. га в расчет принимается время, затраченное механизатором, что в два и более раз превышает фактические энергетические затраты погрузчика.

Поэтому условный эталонный гектар в том понимании, которое вкладывалось в него при введении в действие в 1972 году, потерял актуальность и не имеет смысла в использовании в сельском хозяйстве Беларуси в настоящее время.

Отказаться же от условного эталонного гектара без введения альтернативного показателя измерения выполняемых тракторами или (и) машинно-тракторным парком работ не представляется возможным, так как в процессе сельскохозяйственного производства возникает необходимость относительного сравнения выработок различных марок тракторов разными механизаторами, хозяйствами, районами и т. д.

Аналогично встает вопрос об эталонном тракторе. Тракторный парк Республики Беларусь в настоя-

щее время укомплектован в основном тракторами отечественного производства, оптимальная его структура, как установлено наукой и практикой, должна включать тракторы разных классов тяги в примерно следующих пропорциях: 5 – 17 %; 4 – 16 %; 3 – 19 %; 2 – 19 %; 0,6…1,4 – 29 % [4].

Одной из наиболее энергоемких из всего множества операций, выполняемых при возделывании сельхозкультур, является вспашка, которую в Беларуси выполняют тракторы класса 1,4 и выше. В таблицах 1 и 2 приведены характеристики основных пахотных агрегатов, работающих в почвенных условиях Республики Беларусь, устаревших и современных марок машин соответственно [3, 5-7].

Из таблицы 1 видно, что увеличение мощности двигателя реального трактора в 4 раза, в сравнении с мощностью двигателя условного эталонного трактора в 55,1 кВт, влечет увеличение часовой эталонной производительности в 2,7 раза, при этом средняя производительность его на вспашке с разными плугами в физических гектарах увеличивалась только в 1,7 раза. Другими словами, объем механизированных тракторных работ, измеряемый в усл. эт. га, даже на самой энергоемкой операции – вспашке будет в 1,6 раза больше фактического. При этом за 1 час работы трактора на менее энергоемких операциях (боронование, посев, посадка, культивация, внесение удобрений, транспортные работы и т.п.) по энергозатратам не эквивалентен 1 часу работы на пахоте, так как загрузка двигателя на этих операциях значительно ниже загрузки его на пахоте.

Для увеличения загрузки тракторов при выполнении названных выше работ предусматривалось использование сцепок, как промежуточного звена между трактором и сельскохозяйственной машиной, для составления широкозахватных МТА. Однако из-за высокой трудоемкости перевода агрегатов в транспортное положение и наоборот, они не нашли применения.

В итоге, подсчитанный по принятой методике объем выполненных сельхозпредприятием тракторных работ за определенный период времени, например, календарный год, квартал, месяц и т. д. завышался примерно на 60 % и это завышение еще больше увеличивается из-за неэквивалентности одного часа работы трактора на пахоте одному часу работы при выполнении других операций.

Расход механической энергии при выполнении любой механизированной работы можно оценить по удельной энергоемкости процесса. Полная $A_п$ удельная энергоемкость в Дж/га может быть определена [2] как

$$A_п = H_н \theta,$$

где $H_н = 4{,}166 \cdot 10^7$ Дж/кг – удельная теплота сгорания топлива;

θ – удельный расход топлива, кг/га.

Тогда средняя полная удельная энергоемкость вспашки 1 га устаревшими марками тракторов и плугов

$$A_п = 4{,}166 \cdot 10^7 \cdot 18{,}32 = 76{,}3 \cdot 10^7 \text{ Дж/га или}$$

$$A_п = 763 \text{ МДж/га.}$$

Для современных пахотных агрегатов имеем совершенно другую картину. Полная средняя удельная энергоемкость вспашки одного гектара ныне используемыми тракторами будет

$$A_п = 4{,}166 \cdot 10^7 \cdot 14{,}86 = 61{,}9 \cdot 10^7 \text{ Дж/га,}$$

что составляет 619 МДж. Таким образом, за 43 года, прошедших со времени утверждения методики учета состава МТП и объема выполняемых тракторных работ в условных единицах за счет совершенствования тракторов, конструкций с.-х. машин и их рабочих органов, окультуривания пахотных земель и т.п., удельные энергетические затраты снизились на 19%.

Тенденцией развития современного сельхозмашиностроения является создание такого шлейфа машин к тракторам всех классов тяги, который обеспечивал бы загрузку их двигателей на 90-95%, т.е. близкой к их загрузке при пахоте, например, применение широкозахватных многомашинных агрегатов, выполняющих за один проход до 5 операций.

Из табл. 2 видно, что, несмотря на то, что пахотные агрегаты с трактором Беларус 1221 комплектуются как поворотными плугами ПНГ-4-43, оборотными ППО-4-40, ППО-5-40, так и плугами для загонной вспашки, средняя производительность за один час сменного времени составляет чуть больше 1 га

Таблица 1. Эксплуатационные показатели пахотных агрегатов с устаревшими марками тракторов и плугов

Состав пахотного агрегата		Показатели						
Трактор	Плуг	Номинальная мощность двигателя, кВт	Производительность за 1 час сменного времени, га	Расход топлива на 1 га, кг	Средняя производительность за 1 час сменного времени, га	Средний расход топлива на га, кг	Часовая эталонная производительность, у.эт.га/час	Отношение мощности двигателя трактора к мощности трактора ДТ-75
ДТ-75	ПЛН-5-35	55,1	1	12,4	1	12,4	1,0	1
Т-150К	ПКГ-5-4013 ПЛП-6-35	121,5	1,6 1,6	16,2 16,2	1,6	16,2	1,65	2,2
Т-150	ПКГ-5-40В	110,4	1,2	21,6	1,4	18,9	1,65	2,0
К-701	ПТК-9-35 ПГП-7-40	221	1,6 2,1	27,4 18,5	1,7	25,8	2,7	4,0
					Средняя величина	18,32		

(1,004 га). При этом средний гектарный расход топлива составляет 16,54 кг/га. У пахотных агрегатов с тракторами Беларус 1522 или 1523, соответственно, 1,425 га/ч при часовом расходе 13,07 кг/га. У тракторов Беларус 2522 – 2,245 га/ч при часовом расходе 11,95 кг/га соответственно, а у тракторов Беларус 3022 – 3,266 га/ч при часовом расходе 16,67 кг/га.

При увеличении мощности двигателя трактора кл.5,0 в 2,33 раза в сравнении с трактором кл. 2,0 (Беларус 1221) производительность на пахоте в физических гектарах возрастает в 3,266 раза. И если взять за условный трактор Беларус 1221, который за 1 час сменного времени пашет примерно 1 физический га, то физический объем выполненных при этом тракторных работ будет больше, чем в условных гектарах по маркам тракторов Беларус 1522/1523 на 20 %, Беларус 2522 – на 11 %, Беларус 3022 – на 40 %. В среднем это составит 23,6 %. Однако большее значение физического объема работ по сравнению с объемом работ в условных единицах для сельхозпроизводства предпочтительнее, так более реально отражается ситуация в производственных условиях. При этом следует подчеркнуть, что для трактора Беларус 2522 имеет место увеличение производительности всего на 11 % по причине того, что этот трактор относится к тракторам класса тяги 5, но у него мощность двигателя на 13% меньше в сравнении с двигателем трактора Беларус 3022.

Таким образом, в качестве условного трактора в современных условиях может быть принят трактор, имеющий производительность (на вспашке) за один час сменного времени – один гектар. Этому соответствует трактор Беларус 1221. Однако учитывая то, что мощность двигателя этого трактора равна 96 кВт (примерно 100 кВт), более целесообразно принять за условный гипотетический трактор с мощностью двигателя в 100 кВт.

Тогда коэффициенты перевода тракторов других марок в условные можно представить как отношение

Таблица 2. Сравнительные показатели пахотных агрегатов современных марок машин

Состав пахотного агрегата		Показатели					
Трактор	Плуг	Номинальная мощность двигателя $N_{ен}$, кВт	Производительность за 1 час сменного времени, ч/га	Расход топлива на 1 га, кг	Средняя производительность за 1 час сменного времени, га	Средний расход топлива, кг/га	Отношение к мощности двигателя трактора Беларус 1221
1. МТЗ-82	ПКМП-3-40Р	58,9	0,76	15,98	0,76	15,98	0,61
2. Беларус 1221	BB100 Kverneland 5-корпусный	96	1,25	11,73	1,004	16,54	1
	ПНГ-4-43		0,92	18,72			
	ПКМ-5-40Р		1,20	13,37			
	ПГП-40-2А		1,03	14,95			
	ПКМП-4-40Р		0,93	18,45			
	ППО-5-40		0,97	18,10			
	ППО-4-40		0,73	20,5			
3. Беларус 1522, 1523	BB100 Kverneland 6-корпусный	114	1,47	10,14	1,425	13,07	1,19
	8-корпусный Kverneland		2,27	11,60			
	ПКМ-6-40Р		1,36	11,69			
	ППЗ-5-40К		1,12	17,99			
	5-корпусный ES-95 Kverneland		1,3	13,50			
	4-корпусный ES-95 Kverneland		1,17	14,77			
	5-корпусный Gregorie Besson		1,29	11,85			
4. Беларус 2522	ППН-8-30/50	195	2,22	12,30	2,245	11,95	2,03
	8-корпусный Kverneland		2,27	11,60			
5. Беларус 3022	ППН-8-30/50	223	4,00	14,00	3,266	16,76	2,33
	ПП-(6+4) – 40/45		3,60	19,30			
	ППО-8-40		2,20	17,00			
	Средняя величина					14,86	

мощности их двигателей к 100 кВт (табл. 3), которые будут равны часовой производительности этих тракторов на вспашке в условных гектарах.

Таблица 3. Производительность $W_{чэ}$ тракторов на вспашке в условных гектарах за один час сменного времени, усл.га

Марка трактора	Мощность двигателя, кВт	Производительность, $W_{чэ}$ трактора за 1 час сменного времени в усл.га
МТЗ-82	58,9	0,59
Беларус 1221	96	1,0
Беларус 1522, 1523	114	1,14
Беларус 2522	195	1,95
Беларус 3022	223	2,23

Заключение

1. Применение введенных с 1972 года понятий условного эталонного трактора и условного эталонного гектара из-за уровня развития современных тракторов и сельхозмашин и условий их использования потеряло смысл.

2. Условным трактором предлагается считать трактор с мощностью двигателя в 100 кВт, который за час сменного времени имеет производительность – один условный гектар.

3. Для перевода физических тракторов в условные и физических объемов работ в условные гектары предлагается использовать коэффициенты перевода, равные производительности трактора при пахоте за час сменного времени, численно равные отношению мощности двигателя физического трактора к мощности двигателя условного трактора (100 кВт).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шундалов, Б. Совершенствование методики пересчета физических тракторов в условные эталонные единицы / Б. Шундалов // Аграрная экономика, 2014. – № 3.

2. Техническое обеспечение производства продукции растениеводства: учебник /А.В. Новиков, И.Н. Шило, Т.А. Непарко [и др.]; под ред. А.В. Новикова. – Минск: Новое знание, М: ИНФРА – М, 2012. – 512 с.

3. Точицкий, А.А. Чем пахать родную землю? Сравнительная оценка плугов отечественного и зарубежного производства / А.А. Точицкий, Н.Д. Лепешкин, Е.Я. Грек // Белорусское сельское хозяйство, 2004. – № 9. – С. 5-8.

4. Государственная программа устойчивого развития села на 2010-2015 годы. – Минск, 2010. – 86 с.

5. Индустриальные технологии на мелиорированных землях / Р.А. Мышко [и др.]. – Минск: Ураджай, 1987. – 200 с.

6. Эксплуатация машинно-тракторного парка: учеб. пос. для с.-х. вузов /А.П. Ляхов [и др.]; под ред. Ю.В. Будько. – Мн.: Ураджай, 1991. – 336 с.

7. Эксплуатация сельскохозяйственной техники в примерах и задачах: учеб. пос. /А.В. Новиков [и др.]; под ред. А.В. Новикова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: БГАТУ, 2010. – 164 с.

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 19.02.2016

“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 один 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 2-е полугодие 2016 года: для индивидуальных подписчиков - 17,49 руб., ведомственная подписка - 19,02 руб.

УДК 636.2.087.7

НОВАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА В РАЦИОНАХ КОРОВ

В.А. Люндышев,
доцент каф. технологий и механизации животноводства БГАТУ, канд. с.-х. наук, доцент,

Л.Ф. Радчиков,
зав. лабораторией кормления и физиологии питания крупного рогатого скота РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», докт. с.-х. наук, профессор,

Е.О. Гливанский,
науч. сотр. лаборатории кормления и физиологии питания крупного рогатого скота РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»

В.П. Цай,
ведущ. науч. сотр. лаборатории кормления и физиологии питания крупного рогатого скота РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», канд. с.-х. наук, доцент

Использование в кормлении коров комбикорма с включением 15; 20; 25 % по массе кормового концентрата оказывает положительное влияния на поедаемость кормов и морфо-биохимический состав крови, что позволяет повысить молочную продуктивность на 4,8-8,4 %, жирномолочность на 0,05-0,08 п.п., снизить затраты кормов на производство молока на 3,3-5,6 %.

Ключевые слова: комбикорм, кормовой концентрат, коровы, кровь, удой, прибыль.

Using mixed cattle feed for feeding cows including 15; 20; 25 % by weight of feed concentrate has a positive impact on palatability of feed, morphological and biochemical composition of blood, which allows to increase milk performance by 4.8-8.4 %, fat content by 0.05-0.08 percentage points, decrease feed cost for milk production by 3.3-5.6 %.

Keywords: mixed cattle feed, feed concentrate, cows, blood, milk yield, profit.

Введение

В связи с переводом скотоводства на индустриальные технологии становится актуальным создание качественной кормовой базы, включая производство и использование комбикормов. Ведется поиск дополнительных источников кормовых продуктов, применение которых позволило бы повысить пищевую ценность и биологическую продуктивность комбикормов, эффективность их использования в сельском хозяйстве, а также снизить зависимость от импорта кормовых добавок [1].

Производство сахара является одним из материалоемких видов производства, в котором объем сырья и вспомогательных материалов в несколько раз превышает выход готовой продукции. В связи с особенностями технологии переработки свеклы, свеклосахарное производство является источником образования вторичных сырьевых ресурсов и отходов (жом, патока, фильтрационный осадок (дефекат) и др.) [2, 3].

Производство кормов и добавок для животных на основе отходов переработки сельскохозяйственного сырья и некоторых используемых побочных продуктов промышленности, совершенствование технологий их приготовления на базе новейших научных достижений и передового опыта является актуальной задачей, поскольку внедрение безотходной технологии позволит дополнительно получить ценные корма для животных, а также значительно снизить загрязнение окружающей среды [4, 5, 6].

В связи с вышеизложенным, целью настоящих исследований явилась разработка кормового концентрата с использованием вторичных продуктов переработки сахарной свеклы и изучение эффективности его использования в кормлении дойных коров.

Основная часть

Для достижения поставленной цели, в лаборатории биохимических анализов РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» определены следующие показатели:

– общий зоотехнический анализ кормов по общепринятым методикам;

– поедаемость кормов – путем учета заданных кормов и их остатков, проведение контрольных кормлений один раз в 10 дней в два смежных дня;

– морфологический состав крови: эритроциты, лейкоциты, гемоглобин на приборе Medonic CA-620;

– биохимический состав сыворотки крови: общий белок, мочевина, глюкоза, кальций, фосфор на приборе CORMAY LUMEN;

– кислотная емкость – по Неводову;

– молочная продуктивность – путем проведения контрольных доек с определением жира и белка на приборе «Милкоман» один раз в месяц;

– экономическая оценка производства молока при использовании кормового концентрата.

Материалы исследований обработаны биометрически [5].

Исследования проведились в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита». Для опыта было отобрано 40 коров черно-пестрой породы с учетом возраста физиологического состояния, молочной продуктивностью – 5000-5500 кг и живой массой – 550-600 кг. Животные были разделены на четыре группы по 10 голов в каждой – одна контрольная и три опытные.

Исследования проводились по схеме, приведенной в табл. 1.

Различия в кормлении заключались в том, что животные контрольной группы получали комбикорм собственного производства, а II, III и IV опытных групп – комбикорм с включением кормового концентрата в количестве 15, 20, 25 % на основе сушеного жома, мелассы и дефеката кормового производства ОАО «Городейский сахарный завод».

Кормовой концентрат готовили в условиях хозяйства, смешивая компоненты в заданной пропорции и вводя добавку в состав комбикорма в количестве 15, 20 и 25 % по массе соответственно.

Опытные партии комбикормов приготовлены на основе кормового концентрата, зерна ячменя, пшеницы, шрота подсолнечного и рапсового жмыха.

Анализ химического состава показал, что по кормовому и питательному достоинству различия между комбикормами были незначительными. Так, в одном кг комбикорма, используемого для коров контрольной группы, содержалось – 1,08 к. ед., 10,9 МДж обменной энергии, 0,87 кг сухого вещества, 164 г сырого протеина, 30,8 г сырого жира, 8,7 г кальция, 9,4 г фосфора. В одном кг комбикорма для коров II опытной группы с включением кормового концентрата в количестве 15 % по массе содержалось – 1,04 к. ед., 10,8 МДж обменной энергии, 0,87 кг сухого вещества, 168,3 г сырого протеина, 33,3 г сырого жира, 10,4 г кальция, 9,09 г фосфора. В комбикормах для коров III и IV опытных групп с включением кормового концентрата в количестве 20 и 25 % по массе соответственно содержалось – 0,98-1,0 к. ед., 10,52-10,64 МДж обменной энергии, 0,87 кг сухого вещества, 162-163 г сырого протеина, 28,1-28,7 г сырого жира, 12,0-13,7 г кальция, 8,8-8,9 г фосфора.

Использование в кормлении коров опытного кормового концентрата обеспечило следующее потребление кормов: комбикорма – 5,0 кг, дробины пивной – 3,0 кг, сенажа разнотравного – 6,1-6,5 кг, силоса кукурузного – 6,0-6,4 кг и травы пастбищной – 15,0-15,6 кг при их структуре: 30,2-34,1 %; 6,7-6,8 %; 6,1-6,5 %; 8,4-9,0 %; 37,3-40,8 % соответственно (табл. 2).

Потребление сухих веществ коровами находилось в пределах – 16,5-17,5 кг. В расчете на одну к. ед. во всех группах приходилось – 100-102 г переваримого протеина. Сахаро-протеиновое отношение было равно – 0,8-0,85:1. Концентрация обменной энергии в сухом веществе рациона колебалась в пределах – 9,0-9,3 МДж. Концентрация клетчатки в сухом веществе при потреблении указанных кормов составила – 22,2-22,9. Отношение кальция к фосфору составило – 1,5-1,6:1.

Для оценки физиологического состояния животных определение количественного и качественного содержания ряда составных частей крови имеет исключительно важное значение.

В ходе исследований установлено, что все изучаемые показатели крови, отражающие общее физиологическое состояние организма, в сравниваемых группах находилось в пределах физиологических норм (табл. 3).

Перенос кислорода от легких к тканям, а углекислого газа от тканей к легким осуществляют эритроциты, в результате чего ткани насыщаются кислородом для окислительных процессов и одновременно освобождаются от углекислого газа, как конечного продукта внутриклеточных биохимических превращений. Кроме того, эритроциты переносят питательные вещества, адсорбированные на их поверхности, и участвуют в защитных реакциях, доставляя токсические соединения к клеткам ретикулоэндотелиальной системы, где они обезвреживаются [7, 8].

Исследованиями также установлено, что в крови

Таблица 1. Схема научно-хозяйственного опыта по использованию кормовых концентратов в рационах дойных коров

Группа	Количество животных в группе	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления
I контрольная	10	90	Основной рацион (ОР) + комбикорм хозяйства
II опытная			ОР + комбикорм с включением 15% кормового концентрата
III опытная			ОР + комбикорм с включением 20% кормового концентрата
IV опытная			ОР + комбикорм с включением 25% кормового концентрата

Таблица 2. Среднесуточный рацион коров по фактически съеденным кормам

Корм	Группа							
	I		II		III		IV	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
Комбикорм	5	34,1	5	32,5	5	31,2	5	30,2
Дробина пивная светлая	3	6,8	3	6,8	3	6,7	3	6,7
Сенаж разнотравный	6,3	13,4	6,1	12,7	6,2	13,0	6,5	13,3
Силос кукурузный	6,0	8,4	6,2	8,7	6,4	8,9	6,4	9,0
Трава пастбищная	15,0	37,3	15,4	39,3	15,6	40,2	15,6	40,8
В рационе содержится:								
кормовых единиц	13,7		13,9		14,0		14,1	
обменной энергии, МДж	148,5		154,9		156,9		159,7	
сухого вещества, кг	16,5		16,9		17,1		17,2	
сырого протеина, г	2160		2170		2174		2179	
переваримого протеина, г	1388		1394		1405		1415	
расщепляемого протеина, г	1469		1454		1413		1395	
нерасщепляемого протеина, г	691		716		761		784	
сырого жира, г	436		440		449		456	
сырой клетчатки, г	3780		3795		3810		3849	
крахмала, г	2279		2299		2315		2320	
сахара, г	1129		1170		1179		1195	
кальция, г	102,9		109,8		112,3		116,9	
фосфора, г	69,5		70,9		41,9		72,5	
магния, г	26,4		27,1		27,7		28,2	
калия, г	233,1		234,5		240,3		242,4	
серы, г	30,1		30,7		31,1		31,4	
железа, мг	1160		1184		1195		1201	
меди, мг	121,9		124,2		124,7		125,0	
цинка, мг	785,6		788,2		790,2		792,4	
марганца, мг	772,9		773,1		773,4		773,6	
кобальта, мг	8,8		8,9		9,0		9,1	
йода, мг	9,9		10,0		10,1		10,2	
каротина, мг	675,2		676,4		676,8		676,9	
витаминов: D, тыс.МЕ	15,8		15,9		16,0		16,1	
Е, мг	573		580		582		583	

Таблица 3. Состав крови подопытных животных

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Эритроциты, 1012/л	5,47±0,2	5,6±0,1	5,7±0,1	5,77±0,2
Лейкоциты, 109/л	9,11±0,09	10,3±0,20	10,9±0,31	10,3±0,39
Гемоглобин, г/л	95,7±1,4	101,1±1,6	107,2±2,0	112,3±2,3
Общий белок, г/л	80,1±2,0	82,7±2,0	83,9±3,1	84,0±4,4
Мочевина, ммоль/л	2,99±0,1	2,90±0,2	2,78±0,2	2,70±0,1
Глюкоза, ммоль/л	2,95±0,2	3,07±0,3	3,05±0,1	3,07±0,5
Кислотная емкость, мг%	483±10,0	497±8,0	510±11,0	518±15,0
Кальций, ммоль/л	2,23±0,06	2,33±0,04	2,37±0,05	2,40±0,08
Фосфор, ммоль/л	1,54±0,11	1,60±0,14	1,62±0,19	1,70±0,21

коров II, III и IV опытных групп, по сравнению с контрольными животными, отмечена тенденция к повышению количества эритроцитов на 3,3, 4,2 и 5,5 %, щелочного резерва – на 2,9, 5,6 и 7,2 % и количества глюкозы – на 4,0, 6,8 и 7,5 %, кальция – на 4,5, 6,3 и 7,6 % и фосфора – на 6,0, 7,3 и 7,9 %.

Изучение данных продуктивности подопытных животных показало, что среднесуточный удой коров контрольной группы за опыт составил – 16,4 кг молока жирностью 3,64 %. При пересчете на базисное молоко (3,6 %) – 16,6 кг (табл.4).

У коров II группы, получавших в составе рациона комбикорма с содержанием 15 % кормового концентрата, надой в пересчете на молоко базисной жирности оказался на 4,8 % выше контроля. В III опытной группе, где животные получали 20 % изу-

Таблица 4. Продуктивность подопытных коров и качество молока

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Среднесуточный удой, кг	16,4±0,32	16,9±0,27	17,1±0,25	17,6±0,29
Среднесуточный удой базисной жирности, кг	16,6±0,25	17,4±0,34	17,7±0,43	18,0±0,41
Содержание жира, %	3,64±0,02	3,70±0,03	3,72±0,02	3,69±0,03
Содержание белка, %	3,15±0,01	3,17±0,02	3,20±0,01	3,23±0,0
Среднесуточный удой:± к контролю, кг	-	0,8	1,1	1,4
%	-	4,8	6,6	8,4
Затраты кормов на 1 кг молока, к. ед.	0,83	0,80	0,79	0,78
к контролю, %	-	3,8	5,1	6,4

чаемой добавки на основе сушеного жома, мелассы и дефеката кормового, среднесуточный удой увеличился на 6,6 % по сравнению с контрольной группой. У коров IV группы, получавших 25 % кормовой добавки в составе комбикорма, среднесуточный удой базисной жирности составил – 18,0 кг или на 8,4 % больше, чем в контроле.

Использование нового кормового концентрата в рационах животных способствовало снижению затрат кормов в опытных группах на 3,8-6,4 % при незначительном различающемся расходе кормов. Стоимость израсходованных кормов за период исследований на одно животное в контрольной и опытных группах находилась на уровне – 1,33-1,43 млн руб. Себестоимость одного кг молока в контрольной группе составила – 1587 руб., во II, III и IV опытных группах она снизилась от 33 до 41 руб. или на 2,1-2,6 %.

Заключение

Включение в рационы коров кормового концентрата в количестве – 15, 20, 25 % по массе в состав комбикормов вместо зерновой части дойным коровам в основной цикл лактации оказывает положительное влияние на поедаемость кормов, морфобиохимический состав крови и способствует повышению молочной продуктивности.

Введение в состав комбикорма оптимальной нормы концентрата (20-25 % по массе) на основе сушеного жома, мелассы и дефеката повышает концентрацию в крови: эритроцитов на 4,2-5,5 %; кислотную емкость – на 5,6-7,2 %; кальция – на 6,3-7,6 % и фосфора – на 7,3-7,9 %, позволяет повысить продуктивность до 17,7-18,0 кг молока или на 6,6-8,4 %, жирномолочность – до 3,69-3,72 % или на 0,05-0,08 п.п., снизить затраты кормов на 5,1-6,4 % и себестоимость молока – на 2,1-2,6 % по сравнению с контрольной группой.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Радчиков, В.Ф. Экструдированный обогатитель кормов в рационах бычков на откорме / В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, В.П. Цай, А.Н. Кот, О.Ф. Ганущенко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України: зб. присвяч. 85-річчю з дня народж. акад. НААН України і РААН Г.О.Богданова. – Киев, 2015. – С. – Вип. 205. – С. 205-214.

2. Эффективность скармливания дефеката в рационах телят / В.Ф. Радчиков [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино: РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2015. – Т. 50, ч. 2. – С. 36-43.

3. Использование и удаление фильтрационного осадка из сахарных заводов: обзорная информ. – Вып. 4 / Мин-во сельского хозяйства Российской Федерации. – М.: Агро-НИИТЭИПП, 1992. – 36 с.

4. Рекомендации по применению кормовой добавки в рационах для ремонтных телок / В.Ф. Радчиков [и др.]. – Жодино: РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2014.

5. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика / П.Ф. Рокицкий. – Мн.: Вышэйшая школа, 1973. – 320 с.

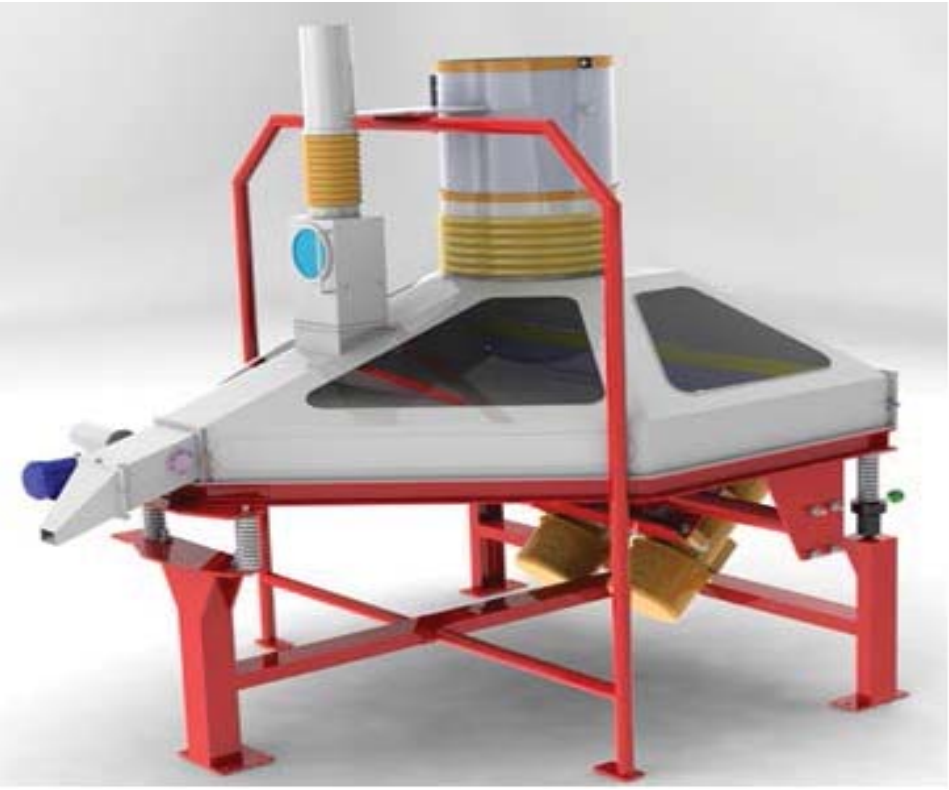
6. Использование свежего свекловичного жома в кормлении сельскохозяйственных животных / Н.А. Попков [и др.]. – Жодино: РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2014.

7. Юнушева, Т. Н. Влияние генотипа на морфологические и биохимические показатели крови животных / Т. Н. Юнушева, И. Н. Хакимов, М. С. Сеитов // Вестник ОГУ, 2006. – № 10, ч. 2. – С. 371-373.

8. Карпуть, И. М. Гематологический атлас сельскохозяйственных животных / И. М. Карпуть. – Минск: Ураджай, 1986. – 183 с.

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 27.04.2016

Сепаратор вибропневматический



Предназначен для очистки зерновой массы от трудноотделимых примесей на зерноперерабатывающих предприятиях, элеваторах, комбикормовых заводах. Также может быть использован для подготовки семенного материала с целью предотвращения заражения спорыньей зерна будущего урожая на семенных станциях и в фермерских хозяйствах.

Применение в технологических линиях очистки зерна разработанного сепаратора позволит повысить эффективность очистки зерна от трудноотделимых примесей за счет системы периодического вывода фракции примесей, а также комплекта отражающих и отбойных пластин, снижающих потери годного зерна с отходами.

Основные технические данные

Производительность, т/ч до	6
Коэффициент очистки, % до	95
Площадь ситовой поверхности, $м^2$	3,16
Диапазон регулировки угла наклона деки, град	2-8
Амплитуда колебаний, мм	2,5-3
Расход воздуха, $м^3$/ч	10000
Установленная мощность привода, кВт	2×0,18
Диапазон регулировки частоты вращения электровибраторов, $мин^{-1}$	800-1650
Разрежение в рабочей камере, Па	500-700
Габаритные размеры, мм (д ш в)	2240×2100×1960
Масса сепаратора, кг, не более	510

УДК 621.365

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ В МНОГОСЛОЙНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛАХ

А.И. Шакирин,
доцент каф. прикладной информатики БГАТУ, канд. техн. наук, доцент

Приведена методика компьютерного моделирования процессов теплопередачи с помощью электротепловых моделей, позволяющая одновременно учесть нелинейную зависимость коэффициента теплопроводности от температуры и инерционность процесса теплопередачи.

Ключевые слова: компьютерное моделирование, теплопередача, электротепловая модель, коэффициент теплопроводности.

The article gives the technique of computer simulation of heat transfer processes by means of electrothermal models allowing to consider simultaneously non-linear dependence of heat conduction coefficient on temperature and inertance of the heat transfer process.

Keywords: computer simulation, heat transfer, electrothermal model, heat conduction coefficient.

Введение

При моделировании процессов теплопередачи часто применяют метод электротепловой аналогии [1 – 5], который основан на использовании закона теплопроводности Фурье и применении методов расчета резистивных электрических цепей. Для некоторых материалов и веществ зависимость коэффициента теплопроводности от температуры становится принципиальной (рис. 1), и поэтому формальное применение метода электротепловой аналогии без учета зависимости коэффициента теплопроводности от температуры снижает точность моделирования процессов теплопередачи [4].

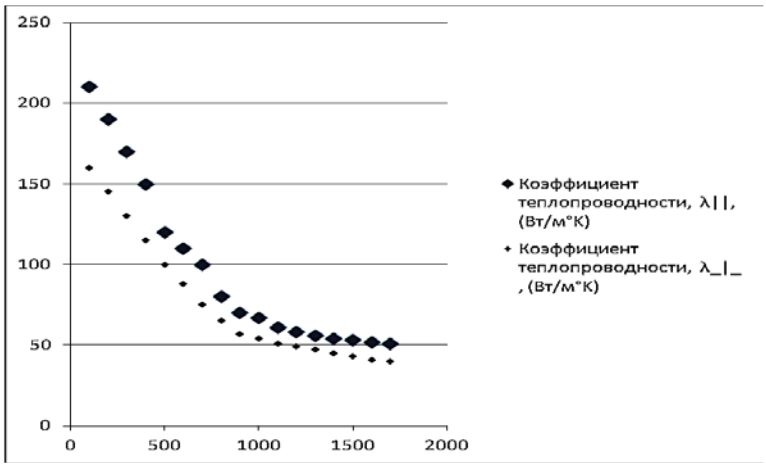


Рисунок 1. Теплопроводность реакторного графита плотностью 1700 кг/м^3 в зависимости от температуры от 100 до 1700 °К (|| – вдоль главной оси кристаллов углерода, _|_ – перпендикулярно главной оси кристаллов углерода) [6]

На основе метода электротепловой аналогии в источниках [4, 5] предложена методика моделирования процессов теплопередачи, которая позволяет повысить точность моделирования процессов теплопередачи электротепловыми моделями за счет учета зависимости коэффициента теплопроводности от температуры. Применение этой методики для моделирования процессов теплопередачи в многослойных полимерных композиционных материалах, например, для проектирования головных обтекателей ракет-носителей [3], приводит к необходимости использования компьютерной техники.

Целью настоящей работы является разработка алгоритмов компьютерного моделирования процессов теплопередачи в многослойных композиционных материалах, основанных на методике, предложенной в источнике [5].

Основная часть

Диапазон использования электротепловых моделей достаточно широк: от исследования тепловых характеристик электронагревательных установок сельскохозяйственного назначения, полупроводниковых приборов [1] и тепловых режимов элементов и устройств бортовых систем управления космического назначения [2] до проектирования головных обтекателей ракет-носителей [3].

Использование нелинейных резистивных элементов в электротепловых моделях [4, 5] позволяет учесть нелинейный характер зависимости коэффициента теплопроводности от температуры, а также моделировать не только граничные условия с конвективным переносом тепла от поверхности, но и такие случаи, когда наряду с конвективной теплоотдачей имеют место и

другие виды теплообмена, в частности, тепловое излучение.

В основе методики использования электротепловых моделей для моделирования процессов теплопередачи, предложенной в источниках [4, 5], лежит метод, основанный на представлении связи воздействия x и отклика нелинейной электрической цепи в виде функционального ряда Вольтерра [7]. Отметим основные достоинства описания электрических цепей с помощью рядов Вольтерра.

1. Возможность использования прямого и обратного преобразований Лапласа функций многих переменных:

– прямое преобразование

$$F(p_1, p_2, \ldots, p_k) \Leftrightarrow f(\tau_1, \tau_2, \ldots, \tau_k),$$

где

$$F(p_1, p_2, \ldots, p_k) = \\ = \int \int_{-\infty}^{\infty} \ldots \int f(\tau_1, \tau_2, \ldots, \tau_k) \prod_{i=1}^{k} e^{-p_i \tau_i} d\tau_i; \quad ;$$

– обратное преобразование

$$f(\tau) = f(\tau_1, \tau_2, \ldots, \tau_k) \Leftrightarrow F(p_1, p_2, \ldots, p_k),$$

где

$$f(\tau) = \frac{1}{(2\pi j)^k} \int \int_{-\infty}^{\infty} \ldots \int F(p_1, p_2, \ldots, p_k) \prod_{i=1}^{k} e^{p_i \tau_i} dp_i.$$

2. Удобство использования аппарата рядов Вольтерра при анализе электрических цепей с малой нелинейностью. Это объясняется линеаризацией и алгебраизацией системы нелинейных дифференциальных уравнений цепи при использовании преобразования Лапласа, что существенно облегчает моделирование благодаря применению методов анализа линейных цепей.

3. Явная связь отклика и воздействия (как во временной, так и в операторной форме), что не характерно для описания свойств цепи с помощью системы дифференциальных уравнений.

4. Одновременный учет (как нелинейных, так и инерционных) свойств электрической цепи.

Для нелинейной электрической цепи, содержащей инерционные элементы, ряд Вольтерра в операторной форме запишется следующим образом [5]:

$$Y(p_1, p_2, \ldots, p_k) = K(p_1)X(p_1) + \\ + K(p_1, p_2)X(p_1)X(p_2) + \\ + K(p_1, p_2, p_3)X(p_1)X(p_2)X(p_3) + \ldots, \quad (1)$$

где $Y(p_1, p_2, \ldots, p_k)$ – изображение отклика, $K(p_1), K(p_1, p_2), K(p_1, p_2, p_3)$ – изображения (ядра) передаточной характеристики 1-го, 2-го и 3-го порядков, соответственно; $X(p_i)$ – изображение входного воздействия.

Методика определения $K(p_1)$, $K(p_1, p_2)$ и $K(p_1, p_2, p_3)$ передаточной характеристики (1) электрической цепи следующая [5]:

1. Составляется система уравнений анализируемой цепи, основанная на законах Кирхгофа.

2. Все свободно стоящие в уравнениях напряжения U и токи I заменяются ядрами соответствующих порядков, т.е. $U \Rightarrow K_U(p_1)$ или $K_U(p_1, p_2)$ или $K_U(p_1, p_2, p_3)$; $I \Rightarrow K_I(p_1)$ или $K_I(p_1, p_2)$ или $K_I(p_1, p_2, p_3)$. Входное воздействие заменяется единицей для линейной подсистемы и нулем для подсистем высших порядков. При этом исходная система уравнений распадается на три подсистемы относительно искомых членов ряда (1).

3. Компонентные уравнения, связывающие изображения токов и напряжений, приложенные к резистивным (линейным и нелинейным) и емкостным элементам цепи, подставляются из табл.1.

Величины параметров нелинейных резистивных элементов G, G', G'' находятся по известным вольт-амперным (ампер-вольтовым) характеристикам нелинейных элементов. Если аналитические выражения соответствующих характеристик неизвестны, то параметры можно определить экспериментально путем использования соответствующих устройств, например [8].

4. Подсистемы решаются относительно коэффициентов ряда (1).

Моделирование процессов теплопередачи в многослойных композиционных материалах приводит к необходимости использования сложных электротепловых моделей и применения вычислительной техники. Методика составления систем уравнений анализируемой цепи, основанная на законах Кирхгофа [5], при компьютерном анализе приводит к значительным затратам машинного времени и памяти. Для уменьшения числа уравнений алгоритмы формирования систем уравнений целесообразно строить на основе методов контурных токов или узловых напряжений. Используем алгоритм преобразования систем уравнений нелинейной электрической цепи к виду, удобному для расчетов на компьютере, который приведен в источнике [9]. Тогда алгоритм компьютерного моделирования тепловых процессов с помощью нелинейных электротепловых моделей будет содержать следующие шаги.

1. Анализ процесса теплопередачи в многослойном материале, составление электротепловой модели и получение параметров нелинейных и емкостных элементов модели.

2. Формирование матрицы полных узловых проводимостей и вектора свободных членов в соответствии с методом узловых напряжений.

3. Замена узловых напряжений ядрами соответствующих порядков.

4. Формирование матриц полных узловых проводимостей и векторов свободных членов подсистем уравнений относительно ядер первого, второго и третьего порядков.

5. Решение подсистем уравнений относительно ядер соответствующих порядков.

Таблица1. Компонентные уравнения

Вид компонента	Уравнение характеристики	Порядок ядра	Компонентное уравнение
Резистивный линейный	$u = f(i)$	1 2 3	$K_u(p_1) - RK_i(p_1) = 0$; $K_u(p_1, p_2) - RK_i(p_1, p_2) = 0$; $K_u(p_1, p_2, p_3) - RK_i(p_1, p_2, p_3) = 0$
Емкостной линейный	$i = C\dfrac{du}{dt}$	1 2 3	$K_i(p_1) - p_1 CK_u(p_1) = 0$; $K_i(p_1, p_2) - (p_1 + p_2)CK_u(p_1, p_2) = 0$; $K_i(p_1, p_2, p_3) - (p_1 + p_2 + p_3)CK_u(p_1, p_2, p_3) = 0$
Резистивный нелинейный	$i = f(u) =$ $= Gu + G'u^2 + G''u^3$; $G = \left.\dfrac{\partial i}{\partial u}\right\|_{I_0, U_0}$; $G' = \dfrac{1}{2}\left.\dfrac{\partial^2 i}{\partial u^2}\right\|_{I_0, U_0}$; $G'' = \dfrac{1}{6}\left.\dfrac{\partial^3 i}{\partial u^3}\right\|_{I_0, U_0}$	1 2 3	$K_i(p_1) - GK_u(p_1) = 0$; $K_i(p_1, p_2) - GK_u(p_1, p_2) = f_1$; $f_1 = G'K_u(p_1)K_u(p_2)$; $K_i(p_1, p_2, p_3) - GK_u(p_1, p_2, p_3) = f_2$, $f_2 = G''K_u(p_1)K_u(p_2)K_u(p_3) + 2G'K_u(p_1)K_u(p_2, p_3)$;

Для иллюстрации предложенной методики приведем пример расчета нестационарного процесса теплопередачи через композиционный материал. С целью упрощения расчетных выражений в примере ограничимся двумя слоями. Для моделирования инерционности процесса теплопередачи каждого слоя в электротепловой модели используются емкостные элементы C_1 и C_2, соответственно, а для моделирования нелинейной зависимости коэффициента теплопроводности от температуры $\lambda = f(T)$ слоев используются нелинейные резистивные элементы R_1 и R_2, соответственно, как показано на рис. 2.

Система уравнений, составленная по методу узловых напряжений для этой цепи в матричной форме, запишется следующим образом:

$$\begin{bmatrix} (1/R_\Gamma + G_1 + pC_1) & -(G_1 + pC_1) \\ -(G_1 + pC_1) & G_1 + pC_1 + G_2 + pC_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} E_\Gamma / R_\Gamma \\ 0 \end{bmatrix}. \quad (2)$$

Заменим напряжения U_1 и U_2 соответствующими ядрами. Тогда система (2) распадется на три подсистемы. Подсистема относительно ядер первого порядка $K_{U_1}(p)$ и $K_{U_2}(p)$ в матричной форме запишется следующим образом:

$$\begin{bmatrix} (1/R_\Gamma + G_1 + pC_1) & -(G_1 + pC_1) \\ -(G_1 + pC_1) & G_1 + pC_1 + G_2 + pC_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} K_{U_1}(p) \\ K_{U_2}(p) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1/R_\Gamma \\ 0 \end{bmatrix}.$$

Решая эту подсистему, получим:

$$K_{U_2}(p) = \frac{G_1 + pC_1}{G_1 + pC_1 + [1 + (G_1 + pC_1)R_\Gamma](G_2 + pC_2)},$$

$$K_{U_1}(p) = \frac{1/R_\Gamma + (G_1 + pC_1)K_{U_2}(p)}{1/R_\Gamma + G_1 + pC_1},$$

$$K_U^{R_1}(p) = K_{U_1}(p) - K_{U_2}(p).$$

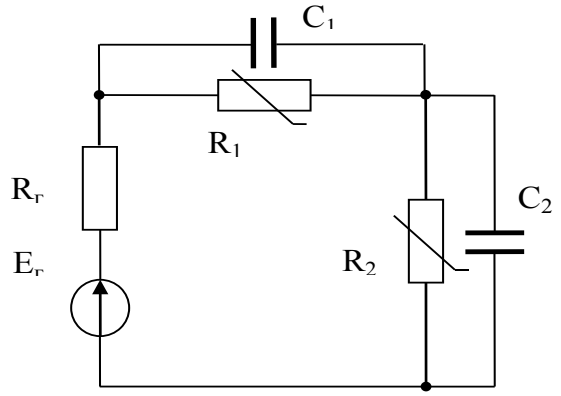


Рисунок 2. Модель теплообмена в виде электрической цепи с линейными резистивным и емкостными элементами и нелинейными резистивными элементами

Подсистема относительно ядер второго порядка $K_{U_1}(p_1, p_2)$ и $K_{U_2}(p_1, p_2)$ в матричной форме запишется следующим образом:

$$\begin{bmatrix} \left(1/R_\Gamma + G_1 + (p_1+p_2)C_1\right) & -(G_1 + (p_1+p_2)C_1) \\ -(G_1 + (p_1+p_2)C_1) & G_1 + (p_1+p_2)C_1 + G_2 + (p_1+p_2)C_2 \end{bmatrix} \times$$

$$\times \begin{bmatrix} K_{U_1}(p_1, p_2) \\ K_{U_2}(p_1, p_2) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -f_1 \\ f_1 - f_2 \end{bmatrix},$$

где $f_1 = G_1' K_U^{R_1}(p_1) K_U^{R_1}(p_2), \quad f_2 = G_2' K_{U_2}(p_1) K_{U_2}(p_2).$

Решением этой подсистемы уравнений являются следующие выражения:

$$K_{U_2}(p_1, p_2) = \frac{f_1 - f_2\left\{1 + R_\Gamma\left[G_1 + (p_1+p_2)C_1\right]\right\}}{G_1 + (p_1+p_2)C_1 + \left\{1 + R_\Gamma\left[G_1 + (p_1+p_2)C_1\right]\right\}\left[G_2 + (p_1+p_2)C_2\right]},$$

$$K_{U_1}(p_1, p_2) = \frac{\left[G_1 + (p_1+p_2)C_1\right] K_{U_2}(p_1, p_2) - f_1}{1/R_\Gamma + G_1 + (p_1+p_2)C_1},$$

$$K_U^{R_1}(p_1, p_2) = K_{U_1}(p_1, p_2) - K_{U_2}(p_1, p_2).$$

Подсистема относительно ядер третьего порядка $K_{U_1}(p_1, p_2, p_3)$ и $K_{U_2}(p_1, p_2, p_3)$ в матричной форме запишется следующим образом:

$$\begin{bmatrix} \left(1/R_\Gamma + G_1 + (p_1+p_2+p_3)C_1\right) & -(G_1 + (p_1+p_2+p_3)C_1) \\ -(G_1 + (p_1+p_2+p_3)C_1) & G_1 + (p_1+p_2+p_3)C_1 + G_2 + (p_1+p_2+p_3)C_2 \end{bmatrix} \times$$

$$\times \begin{bmatrix} K_{U_1}(p_1, p_2, p_3) \\ K_{U_2}(p_1, p_2, p_3) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -f_1 \\ f_1 - f_2 \end{bmatrix},$$

где $f_1 = G_1'' K_U^{R_1}(p_1) K_U^{R_1}(p_2) K_U^{R_1}(p_3) + 2G_1' K_U^{R_1}(p_1) K_U^{R_1}(p_2, p_3);$

$$f_2 = G_2'' K_{U_2}(p_1) K_{U_2}(p_2) K_{U_2}(p_3) + 2G_2' K_{U_2}(p_1) K_{U_2}(p_2, p_3).$$

Решением этой подсистемы уравнений являются следующие выражения:

$$K_{U_2}(p_1, p_2, p_3) = \frac{f_1 - f_2\left\{1 + R_\Gamma\left[G_1 + (p_1+p_2+p_3)C_1\right]\right\}}{G_1 + (p_1+p_2+p_3)C_1 + \left\{1 + R_\Gamma\left[G_1 + (p_1+p_2+p_3)C_1\right]\right\}\left[G_2 + (p_1+p_2+p_3)C_2\right]},$$

$$K_{U_1}(p_1, p_2, p_3) = \frac{\left[G_1 + (p_1+p_2+p_3)C_1\right] K_{U_2}(p_1, p_2, p_3) - f_1}{1/R_\Gamma + G_1 + (p_1+p_2+p_3)C_1}.$$

Для перехода от изображений ядер к их оригиналам во временной области используется обратное преобразование Лапласа. Обратное преобразование Лапласа многомерного отклика нелинейной системы приводит к отклику, который является функцией n переменных $t_1, t_2, \ldots, t_n$, но отклик во временной области может быть функцией только одного времени t. Поэтому после обратного преобразования Лапласа названные переменные отождествляют (приравнивают), используя метод ассоциации переменных [10], который позволяет, учитывая равенство временных переменных, преобразовать функцию n переменных $K(p_1, p_2, \ldots, p_n)$ к функции одной переменной $K(p)$, что упрощает переход к временной области, например, с помощью [11].

Заключение

Предложен алгоритм и методика моделирования процессов теплопередачи в многослойных материалах, которая за счет использования емкостных и нелинейных резистивных элементов в электротепловой модели позволяет одновременно учесть нелинейный характер зависимости коэффициента теплопроводности от температуры и инерционность процесса теплопередачи. Это позволяет повысить точность моделирования процессов теплопередачи, особенно при использовании современных многослойных композиционных материалов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ильин, М. В. Метод определения тепловых характеристик силовых полупроводниковых приборов / М.В. Ильин, Н. Н. Беспалов, Ю. М. Голембиовский // Вестник Саратовского гос. технич. ун-та, 2007. – Вып. 1. – С. 88 – 94.

2. Белоусов, А. В. Исследование тепловых режимов элементов и устройств бортовых систем управления космического назначения методом электротепловой аналогии: автореф. дис… канд. техн. наук: 05.13.05: 01.04.14. – Томск, 2004. – 19 с.

3. Кондратьев, А.В. Проектирование головных обтекателей ракет – носителей из полимерных композиционных материалов при одновременном тепловом и силовом воздействиях / А.В. Кондратьев // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского. – Х., 2010. – Вып. 4 (64). – С. 11–22.

4. Шакирин, А. И. Использование метода электротепловой аналогии для моделирования процессов теплопередачи электрическими цепями с нелинейными резистивными элементами / А.И. Шакирин // Агропанорама, 2014. – № 1. – С. 29-33.

5. Шакирин, А. И. Моделирование квазистационарных процессов теплопередачи электротепловыми моделями с нелинейными резистивными и емкостными элементами / А.И. Шакирин // Агропанорама, 2015. – № 5. – С. 30-34.

6. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.dpva.info/Guide/GuideMatherials/SealsAndHermetics/GrephiteAsbestosetc/CarbonGrafiteHeatProperties/. Дата доступа: 04.04.2016

7. Пупков, К. А. Функциональные ряды в теории нелинейных систем / К. А. Пупков, В. И. Капалин, А. С. Ющенко. – М.: Наука, 1976. – 448с.

8. Устройство для измерения передаточных функций Вольтерра нелинейных четырехполюсников: а.с. 586403 СССР, МКИ G 01R 29/02 / Б. М. Богданович, В. П. Дорошев, С. С. Позняк, Л. А. Черкас, А. И. Шакирин; дата публ.: 30.12.77.

9. Проектирование усилительных устройств (на интегральных микросхемах): учеб. пособие для радиотехнических специальностей вузов / Б. М. Богданович [и др.]; под ред. Б. М. Богдановича. – Мн.: Выш. школа, 1980. – 208 с., ил.

10. Chen C.F., Chiu R.F. New theorems of association of variables in multiple dimensional Laplace Transform. INT. J. SYSTEM CSI., 1973, vol. 4, no. 4, p. 647664.

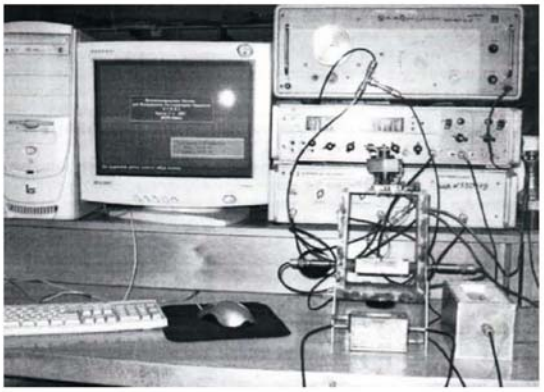
11. Гандер, В. Решение задач в научных вычислениях с применением Maple и MATLAB. ISBN: 985-6642-06-X / В. Гандер, И. Гржебичек. – Издательство «Вассамедина», 2005. – 520 с.

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 11.05.2016

Информационная измерительная система для измерений физических, геометрических, структурных характеристик материалов

Предназначена для исследования и тестирования состояния материалов и сред на основе анализа закономерностей параметрического воздействия изменяющихся во времени характеристик на частотно-фазовые соотношения зондирующих акустических и электрических колебаний.

Измерительная система успешно применена для изучения свойств и состояния магнитных и немагнитных металлов, полимерных композитов, включая кинетику их перехода к твердому состоянию.



Основные технические данные

Измеряемая величина	Диапазон измерения	Погрешность
Электрическая емкость	20... 1000 пФ	$3\cdot10^{-2}$ пФ
Индуктивность	10...1000 мкГн	$3\cdot10^{-2}$ мкГн
Удельная электрическая проводимость	10^{5}...$5\cdot10^{7}$ См/м	10^{-3} См/м
Диэлектрическая проницаемость	1...20	10^{-3}
Избыточная температура	100...500 К	10^{-3} К
Относительные изменения скорости ультразвука	300...6000 м/с	10^{-5}
Малые перемещения	0...1 мм	1 мкм

УДК 330.1:338.43

УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ДОБАВЛЕННОЙ СТОИМОСТИ КАК ФАКТОР ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Г.И. Гануш,
зав. каф. экономической теории и права БГАТУ, докт. экон. наук, профессор, чл.-корр. НАН Беларуси

Л.П. Квачук,
доцент каф. экономической теории и права БГАТУ, канд. экон. наук, доцент

В статье анализируется проблема роста производства добавленной стоимости как фактор инновационного развития сельскохозяйственных предприятий в условиях реализации Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016-2020 годы.

Ключевые слова: инновационное развитие, инвестиционная политика, модернизация, технологичность продукции, валовая добавленная стоимость, конкурентоспособность сельского хозяйства.

The problem of increase in production of value added as a factor of innovative development of agricultural enterprises in sales terms of the Program of social and economic development of the Republic of Belarus for 2016 - 2020 is analyzed in the article.

Keywords: innovative development, investment policy, upgrade, technological effectiveness of products, gross value added, competitiveness of agricultural industry.

Введение

Стратегической линией национальной экономики становится переход на путь инновационного развития, определенный Программой социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016 – 2020 годы. Главной целью развития страны является повышение качества жизни населения на основе роста конкурентоспособности экономики, привлечения инвестиций и осуществления инноваций. Задачей совершенствования агропромышленного сектора является обеспечение конкурентных преимуществ в сельском хозяйстве, выход на качественно новый уровень за счет повышения финансовой устойчивости и технологического уровня сельскохозяйственных предприятий.

Основная часть

В 2014 году в Беларуси произведено продукции сельского хозяйства на сумму – 131204 млрд руб., в том числе продукции растениеводства – на 63563 млрд руб., продукции животноводства – на 67641 млрд руб. Экспорт сельскохозяйственной продукции и продуктов питания составил – 5606,4 млн долл., его удельный вес в общем объеме экспорта повысился с 9 % в 2005 г. до 15,5 % в 2014 г.

В отрасли сельского хозяйства, создающей продукты питания и многие виды сырья для промышленности, ключевую роль играет снижение материальных затрат. Повышение эффективности производства означает рост удельного веса добавленной стоимости, включающей затраты на оплату труда работников и валовую прибыль на всех этапах технологического цикла.

Валовой внутренний продукт Республики Беларусь достиг в 2015 г. – 869 702 млрд руб. В сопоставимых ценах за 2000-2014 гг. ВВП вырос на 238,9 %; валовая добавленная стоимость – на 240,6 %. В сфере производства обеспечено увеличение добавленной стоимости в 2 раза; в сфере услуг – в 2,8 раза. В промышленности объем добавленной стоимости возрос в 2,1 раза, в строительстве – в 3,4 раза. В то же время в сельском хозяйстве рост составил всего 130,2 % и произошло сокращение удельного веса данного показателя по сравнению с 2000 г.

С 2012 по 2014 г. уменьшилась величина валовой добавленной стоимости в сопоставимых ценах 2000 г. в сфере производства, как в абсолютном, так и в относительном выражении. В 2013 г. упал валовой внутренний продукт в странах Евросоюза, снизились темпы развития экономики России. Это явилось основной причиной отставания в выполнении прогнозных показателей белорусской экономики.

Падение объемов промышленной и сельскохозяйственной продукции привело к падению добавленной стоимости в промышленности на 1750,7 млрд руб., или на 5,8 %, и в сельском хозяйстве – на 348,3 млрд. руб., или на 0,9 %. Это вызвало уменьшение добавленной стоимости в сфере производства на 1547,2 млрд руб., или на 3,2 %.

В 2015 г. валовой внутренний продукт страны в сопоставимом выражении составил – 96,1 % к уровню 2014 г. При этом в сельском хозяйстве обеспечено

Таблица 1. Динамика производства валовой добавленной стоимости по отраслям в постоянных ценах 2000 г.

Показатели	2000 г.		2012 г.		2014 г.	
	млрд руб.	% к итогу	млрд руб.	% к итогу	млрд руб.	% к итогу
ВВП – всего	9133,8	100,0	21163,1	100,0	21820,2	100,0
Валовая добавленная стоимость, всего	7970,8	87,3	18460,4	87,2	19180,0	87,9
в том числе:						
в сфере производства:	4162,8	45,6	9986,4	47,2	8439,2	44,0
сельское хозяйство	1104,9	12,2	1786,8	8,4	1438,5	7,5
промышленность	2420,7	26,5	6718,3	31,7	4967,6	25,9
строительство	587,8	6,4	1469,9	6,9	2013,9	10,5
прочие	49,4	0,5	11,4	0,05	19,2	0,1
в сфере услуг	3808,0	41,7	8474,0	40,0	10740,8	56,0

самое низкое падение валовой добавленной стоимости в отраслях сферы производства – 96,5 %. Наибольшее отставание добавленной стоимости допущено в строительстве – 90,5 %; в горнодобывающей промышленности – 92,2 % и обрабатывающей промышленности – 93,9 %.

Условием эффективного функционирования отраслей экономики является повышение производительности труда. Важнейшим критерием эффективности выступает рост производства валовой добавленной стоимости на одного работника.

Рост производства ВВП за 2000-2014 гг. обусловил рост валовой добавленной стоимости на одного работающего. Однако с 2012 по 2014 гг. данные показатели в промышленности и сельском хозяйстве снизились. Абсолютная величина добавленной стоимости на одного занятого в сельском хозяйстве продолжает оставаться самой низкой среди отраслей сферы производства. Как отмечалось в докладе Президента Республики Беларусь «Вместе за сильную и процветающую Беларусь» на пятом Всебелорусском народном собрании, затраты на производство основных видов продукции в растениеводстве и животноводстве в полтора раза выше, чем в Европе.

Материальной основой развития сельского хозяйства является технико-технологическое переоснащение. В период 2005-2015 гг. проведена системная модернизация базовых отраслей экономики, осуществлена масштабная модернизация сельскохозяйственного производства.

В модернизацию села только в последние годы по двум программам вложено свыше 50 млрд долларов США. За прошедшие 5 лет введено в эксплуатацию и технически переоснащено более тысячи молочно-товарных комплексов, 55 свиноводческих, 456 зерносушильных, более 500 птицеводческих комплексов. Новая техника на селе – отечественного производства. Автоматизация основных технологических процессов сельхозпроизводства позволила увеличить производительность труда за пятилетку на селе почти в 1,5 раза.

Стоимость основных средств в отрасли в 2014 г. в текущих ценах составила – 271,1 млрд руб., или 12,9 % всех основных средств по сравнению с 35,3 % в промышленности и 48,8 % – в сфере услуг. Коэффициент обновления основных средств в сельском хозяйстве увеличился с 5,8 в 2010 г. до 6,5 в 2012 г. и в 2014 г. составил – 6,0 при соответствующих показателях в промышленности – 4,8; 5,6 и 6,3.

Финансовыми источниками технического обновления и совершенствования сельскохозяйственного производства выступают расходы государственного бюджета и инвестиции капитала с привлечением прямых иностранных инвестиций.

За 2012-2014 гг. динамика консолидированного бюджета Республики Беларусь характеризовалась снижением доли расходов на финансирование национальной экономики. В 2014 г. в постоянных ценах 2000 г. этот показатель понизился до 78,9 % к уровню 2012 г. Удельный вес расходов на финансирование промышленности достиг – 108,2 %, доля расходов на

Таблица 2. Динамика валовой добавленной стоимости на одного занятого по отраслям в постоянных ценах 2000 г.

Показатели	2000 г., млн руб.	2012 г.		2014 7.		2014 г. к 2000 г., %
		млн руб.	% к 2000 г.	млн руб.	% к 2012 г.	
ВВП на одного занятого, всего	2,05	4,62	225,4	4,79	103,7	233,7
Валовая добавленная стоимость на одного занятого,	1,79	4,03	225,1	4,21	104,4	235,2
в том числе						
в сфере производства:	1,87	5,03	269,0	4,42	87,8	236,4
сельское хозяйство,	1,64	3,90	237,8	3,34	85,6	203,6
промышленность	1,93	5,74	297,4	4,51	78,6	233,7
строительство	1,98	4,16	210,0	5,38	129,3	271,7
в сфере услуг	1,71	3,27	191,2	4,06	124,1	237,4

развитие сельского хозяйства составила – 81,1 %.

Инвестиции в основной капитал в экономике в сопоставимом выражении с 2005 по 2014 г. выросли в 1,96 раза и достигли – 18 067,2 млрд руб., вложения капитала в промышленность увеличились в 2,45 раза до 5380,8 млрд руб., или 29,8 %.

В сельском хозяйстве в 2014 г. инвестиции в сопоставимом виде равнялись – 1657,4 млрд руб., или 9,2 % всех инвестиций в основной капитал.

Уменьшение размера и доли инвестиций на развитие сельского хозяйства в 2014 г. обусловлено проведением модернизации сельскохозяйственного производства в соответствии с реализацией Государственной программы устойчивого развития села на 2011-2015 годы и масштабными вложениями капитала в техническое переоснащение аграрного сектора. В 2010 г. инвестиции в основной капитал сельскохозяйственных предприятий достигли 16,5 % от всех инвестиций, среднегодовая доля капитальных вложений за 2011-2013 гг. составила – 13,2 %. В целом за период с 2010 по 2014 г. на развитие сельского хозяйства направлено в текущих ценах – 91426 млрд руб., или 14,2 % всех инвестиций в основной капитал.

Инвестиционная политика предполагает максимальное привлечение иностранных инвестиций и прежде всего, прямых иностранных инвестиций.

Динамика иностранных инвестиций в экономике в сопоставимом виде характеризуется снижением объемов с 2610,4 млрд руб. в 2008 г. до 1207,7 млрд руб. в 2014 г., или в 2,2 раза. Аналогичная тенденция сложилась и в аграрном секторе – падение от 13,4 млрд руб. до 5,2 млрд руб., то есть в 2,6 раза. При этом произошло снижение его доли с 0,51 % до 0,43 %.

Прямые иностранные инвестиции во все отрасли выросли к уровню 2008 г. на 16,5 % и достигли в 2012 г. в сопоставимых ценах – 814,6 млрд руб. Однако в сельском хозяйстве произошло их снижение с 9,6 млрд руб. до 4,12 млрд руб. и падение удельного веса в общей сумме прямых иностранных инвестиций – от 1,05 % до 0, 51 %.

В результате недостаточно высоких темпов финансирования аграрного сектора экономики за счет привлечения всех источников по сравнению с преимущественным развитием промышленности и сферы услуг удельный вес убыточных организаций в сельском хозяйстве увеличился с 4,3 % в 2011 г. до 11 % в 2014 г. Вместе с тем доля убыточных сельскохозяйственных организаций повысилась с 2,4 % до 12,9 %, или в 5,3 раза. Доля убыточных фермерских хозяйств возросла от 6,4 % до 9,5 %, или в 1,5 раза. По итогам 2015 г., почти каждая четвертая сельскохозяйственная организация убыточна.

Решение проблемы обеспечения конкурентных преимуществ в сельском хозяйстве, выпуска продукции с высокой добавленной стоимостью, устойчивых позиций на внешних рынках предусмотрено Программой социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016 – 2020 годы.

Сельское хозяйство – важнейшая сфера деятельности, определяющая не только продовольственную безопасность и социальную стабильность в обществе, но и экспортный потенциал страны.

Стратегическим направлением повышения конкурентоспособности сельского хозяйства является снижение всех видов затрат и повышение качества продукции. Основными направлениями снижения затрат на производство и реализацию являются: сокращение условно-постоянных и непроизводственных расходов и внедрение интенсивных технологических процессов.

Снижение затрат выступает ключевым резервом повышения финансовой устойчивости и прибыльности работы сельскохозяйственных организаций. Программой поставлена задача обеспечить снижение себестоимости сельскохозяйственной продукции не менее, чем на 25 %.

В настоящее время на предприятиях отрасли выпускается продукция с невысокой добавленной стоимостью и низкой технологичностью. Переход на инновационный путь развития требует осуществления эффективной инвестиционной стратегии предприятий, концентрации вложений в активные основные средства и передовые технологии.

Программа предполагает выход сельского хозяйства на качественно новый уровень развития за счет повышения финансовой устойчивости и технологического уровня на основе привлечения в агропромышленный комплекс частных инвесторов на принципах окупаемости и эффективности. Условием успешного функционирования сельскохозяйственных производителей является строгое соблюдение технологических требований, обеспечение производственной дисциплины и эффективной организации труда.

Финансовое оздоровление сельскохозяйственной отрасли предусматривает реструктуризацию убыточных и неплатежеспособных сельскохозяйственных организаций и их финансовое оздоровление, передачу в доверительное управление и продажу устойчиво неплатежеспособных сельскохозяйственных унитарных предприятий.

Основой агропромышленного комплекса является крупнотоварное производство, формирование сквозных, хорошо организованных продуктовых компаний, охватывающих всю инфраструктуру – от производства сырья до его переработки. Программой намечено создание крупных кооперативно-интеграционных формирований, объединяющих производство сельскохозяйственного сырья, переработку и сбыт конечной продукции, в том числе продуктовых компаний (холдингов).

Важным резервом развития села в текущей пятилетке должно стать фермерство и предпринимательство. Программой поставлена задача перехода на новые формы и методы предпринимательской деятельности, включая развитие малого агробизнеса. В фермерских хозяйствах республики занято 9 тысяч человек. К 2020 г. предусмотрено создать не менее 3,5 тысяч новых рабочих мест и увеличить производство продукции в фермерских хозяйствах в 3 раза.

Условием реализации намеченных мер является эффективное государственное управление. Необхо-

димо формирование механизма, стимулирующего сельскохозяйственных производителей к снижению затрат и эффективной деятельности, совершенствование системы управления агропромышленным комплексом. Это обеспечит увеличение и диверсификацию экспорта сельскохозяйственной продукции и продовольствия.

Заключение

В условиях перехода экономики Беларуси на инновационный путь развития основные задачи в аграрном секторе определены Программой социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы. В текущем пятилетии необходимо обеспечить достижение качественно нового технологического уровня сельского хозяйства на основе привлечения частных инвестиций на принципах окупаемости, снижение затрат и производство продукции с высокой добавленной стоимостью, наращивание высокодоходного экспорта и завоевание устойчивого положения на мировых рынках сельскохозяйственного сырья и продовольствия.

Реализация Программы позволит увеличить рентабельность продаж с 2,4 % в 2015 г. до 10 % в 2020 г., создать дополнительно не менее 3,5 тысячи рабочих мест в сфере агробизнеса, нарастить экспорт сельскохозяйственной продукции и продуктов питания до 7,5 млрд долларов США.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основные положения Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016 – 2020 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа:http://www.sb.by/print/post/vmeste–za–silnuyu–belarus–17062016.html. – Дата доступа:

2. Послание Президента Респ. Беларусь А.Г. Лукашенко к белорусскому народу и Национальному собранию: «От уверенного старта – к успеху нового пятилетия» // Беларусь сегодня, 2016. – 22 апреля.

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 05.07.2016

УДК 338.43

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ КОМПАНИЙ В АПК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

М.М. Радько,
доцент каф. менеджмента и маркетинга БГАТУ, канд. экон. наук, доцент

В.С. Сухоцкая,
аспирант каф. менеджмента и маркетинга БГАТУ

В статье представлен анализ деятельности интегрированных компаний в агропромышленном комплексе (АПК) Республики Беларусь, а также выявлены тенденции их развития на этапе становления рыночной экономики Беларуси. Обосновывается авторская позиция об актуальности совершенствования и необходимости внедрения в структуру агропромышленного комплекса такой формы организации компаний и взаимодействия хозяйствующих субъектов, как промышленный кластер.

Ключевые слова: интегрированные компании, агропромышленная интеграция, агропромышленный комплекс, холдинг, кластер.

In the article, the analysis of activities of the integrated companies in agro-industrial complex of the Republic of Belarus is provided, and also tendencies of their development at a stage of Belaruians market economy formation are revealed. The author's viewpoint about relevance of enhancement and need of implementation in structure of agro-industrial complex of such form of the organization of the companies and interaction of economic entities as an industrial cluster is proved.

Keywords: the integrated companies, agro-industrial integration, agro-industrial complex, holding, a cluster.

Введение

В настоящее время в условиях становления рыночной экономики большое внимание уделяется процессам интеграции и кооперации между товаропроизводителями. Объединение усилий и ресурсов позволяет предприятиям получить новые конкурентные преимущества: более низкие производственные издержки, тщательный контроль цен реализации и каналов сбыта продукции, а также повышение ее конкурентоспособности.

Одним из направлений интеграции в настоящее время является объединение товаропроизводителей в рамках отдельных продуктовых подкомплексов. Например, при интеграции сельскохозяйственного и

перерабатывающего производства появляются дополнительные преимущества, повышающие общую эффективность агропромышленного формирования [1]:

– сокращаются потери продукции при транспортировке;

– комплексно используется сырье на месте производства;

– увеличивается возможность продвижения на рынок конкурентоспособной продукции;

– развивается производственная и социальная инфраструктура на селе.

Сегодня в мировой практике существует множество организационно-правовых форм взаимодействия хозяйствующих субъектов. В условиях агропромышленной интеграции наиболее известными являются: альянс, концерн, консорциум, ассоциация, финансово-промышленная группа, холдинг, кластер.

Основная часть

В научных публикациях освещаются вопросы преимуществ и недостатков различных форм интеграции, разработаны методические основы формирования интегрированных структур в отдельных подкомплексах АПК Беларуси по производственно-технологическому и территориальному признакам. По оценкам специалистов, наиболее эффективными являются интегрированные формирования, имеющие в своем составе предприятия, представляющие все звенья технологической цепочки, – от производства и заготовки сырья до реализации готовой продукции. В мировой практике, как один из наиболее эффективных способов управления инновациями в агропромышленном комплексе, зарекомендовал себя кластерный подход. Образование кластеров является объективным процессом, обусловленным глобализацией. Он развивается во всем мире и способствует ускорению развития инновационных процессов в национальных экономиках.

Согласно теории Портера, кластер – это группа географически соседствующих взаимосвязанных компаний и связанных с ними организаций, действующих в определенной сфере и взаимодополняющих друг друга [2]. Основной целью образования кластера является достижение конкретного экономического результата – производство конкурентоспособной продукции, что обусловливает повышение эффективности деятельности каждой отдельной организации и ускорение развития экономики в целом. В Республике Беларусь кластерный подход нашел отражение в программных документах, согласно которым предусмотрено создать структурные объединения в виде крупных товарных производителей, связанных с научно-исследовательскими центрами, что приведет к более эффективной их деятельности в АПК [3].

Агропромышленный комплекс Республики Беларусь является самым крупным межотраслевым формированием, объединяющим 9 отраслей народного хозяйства. Доля сельскохозяйственного производства составляет около 7 % объема ВВП. При этом в сельскохозяйственном секторе работает более 9 % от общего количества занятых в экономике страны. Беларусь обладает высоким сельскохозяйственным потенциалом, однако основные значения финансовых показателей организаций сельского хозяйства (табл. 1) определяют необходимость их совершенствования.

Анализ финансовых показателей организаций сельского хозяйства Беларуси (табл. 1) показал, что перед руководителями сегодня стоит задача принятия новых и кардинальных мер для снижения себестоимости продукции, повышения рентабельности продаж и увеличения доли экспорта выпускаемой продукции. Исходя из этого, совершенствование и внедрение в структуру агропромышленного комплекса новых форм организации и взаимодействия хозяйствующих субъектов позволит решить ряд вышеперечисленных проблем.

Самой распространенной правовой формой интеграции предприятий в экономике Республики Беларусь является холдинг. По состоянию на 14 апреля 2016 г. в Республике Беларусь зарегистрировано 100 холдингов. В сфере агропромышленного производства функционируют более 20 из них, объединяющих более 80 дочерних организаций с сетью многочисленных филиалов: агропромышленный холдинг «Славянский Велес»; Могилевская молочная компания «Бабушкина крынка»; Могилевобллен; Агромашсервис; Мясомолпром; Гродномясомолпром; Гомельская мясо-молочная компания; концерн Брестмясомолпром; Брестоблхлебопродукт, агрокомбинат «Ма-

Таблица 1. Основные финансовые показатели организаций сельского хозяйства Беларуси

Наименование показателя	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Чистая прибыль, млрд руб.	1 313,4	4 309,3	9 281,2	3 949,1	4 969,5
Себестоимость реализованной продукции, млрд руб.	14 533,0	23 331,8	45 478,7	58 402,4	70 486,9
Рентабельность продаж, %	-1,2	12,0	14,6	3,5	5,5
Сальдо внешней торговли с/х продукцией и продуктами питания, млн долл. США	469,6	808,7	1 393,0	1 593,5	757,4
Примечание: источник – разработка авторов, на основе данных Министерства статистики и анализа Республики Беларусь					

чулищи» и др.

Установлено, что в среднем за 2009-2015 гг. производительность труда в интегрированных структурах была на 20 % выше, чем в целом по организациям Минсельхозпрода. Кроме того, темпы прироста основных производственных показателей за последние пять лет в объединениях значительно выше – производство зерна на 100 га сельхозугодий возросло почти в 2 раза (против 10 % по всей совокупности предприятий), молока – в 2,2 раза (против 30 %) и т. д.

В 2015 г. в Республике Беларусь было произведено 7,047 млн тонн молока, что на 5,1 % больше, чем в 2014 г. Лидерами в производстве молока в прошлом году стали Минская, Брестская и Гродненская области. В хозяйствах этих регионов, соответственно, надоили 1,587 (прирост 6,2 %), 1,411 (6,7 %) и 1,137 (5,3 %) млн тонн молока.

В районном разрезе первое место по объемам производства молока удерживает Пружанский район – один из сырьевых центров бизнеса французской группы «Danone» в Беларуси. По итогам 2015 г., хозяйства этого района произвели 201 тыс. тонн молока. Остальные районы-рекордсмены также ориентированы на крупных производителей: Гродненский (157 тыс. тонн) – на «Молочный мир», Брестский (102 тыс. тонн), Пинский (123 тыс. тонн) и Каменецкий (107 тыс. тонн) – на «Савушкин продукт», Слуцкий (162 тыс. тонн) и Несвижский (121 тыс. тонн) – на Слуцкий сыродельный комбинат, Щучинский (106 тыс. тонн) – на Щучинский маслосырзавод, Минскский (107 тыс. тонн) – на Минский молочный завод №1 и «Молочный гостинец».

В настоящее время в Беларуси существуют все предпосылки для создания промышленных кластеров, как совокупности юридических лиц и частных предпринимателей, которые действуют на договорной основе и совместно участвуют в процессе формирования добавленной стоимости. В отличие от холдингов участники вступают в кластеры на добровольной основе, а также самостоятельно определяют, каким быть кластеру, как его развивать, в каких направлениях сотрудничать. При этом формироваться кластеры могут как снизу вверх, так и сверху вниз, когда инициатива возникает по решению местных органов управления.

Однако, в случае создания холдингов, как и в образовании кластеров, не хватает важного звена (в качестве одного из участников необходимо привлекать научно-образовательные центры). Ведь основой успешной реализации данных направлений является развитая Национальная инновационная система, способная обеспечить эффективное взаимодействие науки с реальным сектором экономики [3]. К примеру, среди участников холдинга «Белкоммунмаш» находится УП «Научно-технический производственный центр «Белкоммунмаш», а в состав холдинга «Агрокомбинат «Мачулищи» входит ОАО «Конструкторско-технологический институт средств механизации и автоматизации». Ориентация на использование потенциала научных и образовательных организаций предполагает привлечение компаний к разворачиванию высокотехнологического производства за счет имеющегося кадрового потенциала и исследовательской инфраструктуры.

В современных условиях государственного регулирования экономикой основными приоритетными тенденциями развития агропромышленной интеграции в Беларуси станут [4]:

– расширение масштабов кооперативно-интеграционных связей и создание сквозных мегакомпаний на уровне государства, построенных на принципах международных транснациональных корпораций;

– использование научно-обоснованных подходов, определяющих эффективный уровень концентрации производства в АПК с учетом требований оперативности и гибкости при принятии управленческих решений;

– применение механизмов контрактации, работающих на принципах стратегического партнерства субъектов;

– стимулирование кластерных форм взаимодействия с гибкостью взаимоотношений и тесными информационными связями;

– сокращение мер прямого государственного регулирования и перевод субъектов агропромышленного производства на принципы самостоятельного хозяйствования;

– построение инновационной модели организации агропромышленного производства.

Реализация вышеперечисленных направлений обеспечит рост уровня национальной технологической базы и повышение международной конкурентоспособности предприятий, входящих в состав интегрированных компаний, путем приобретения и внедрения новейшего оборудования и технологий, получения предприятиями доступа к современным методам управления и специальным знаниям, а также эффективных возможностей выхода на высоко конкурентные международные рынки.

Выводы

Формирование кластерных структур в агропромышленном комплексе Беларуси обеспечит эффективную цепочку – от производства и заготовки сырья до реализации готовой продукции.

По результатам изучения функционирования современных холдингов Беларуси, определена необходимость вовлечения научно-образовательных центров в деятельность интегрированных компаний.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мальцева, И. С. Кооперация и агропромышленная интеграция в АПК: учеб. пособие / И. С. Мальцева. – Сыктывкар: СЛИ, 2013. – 88 с.
2. Портер, М. Конкуренция; пер. с англ. / М. Портер. – М.: Вильямс, 2005. – 608 с.
3. Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gknt.gov.by/opencms/opencms/ru/innovation/inn2/. – Дата доступа: 23.05.2015.
4. Ермалинская, Н. В. Тенденции развития и особенности функционирования кооперационно-интеграцонных структур в АПК Республики Беларусь / Н. В. Ермалинская // Псковский региональный журнал, 2011. – №12. – С. 47-57.

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 13.04.2016

УДК 339.138:637.1:004.738.5

ИНТЕРНЕТ-МАРКЕТИНГОВАЯ СТРАТЕГИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

И.И. Станкевич,
ст. преподаватель каф. экономической информатики БГАТУ

В статье представлена методика оценки веб-сайтов молокоперерабатывающих предприятий Республики Беларусь, на основе которой построен рейтинг, позволяющий проводить комплексную оценку качества реализации интернет-маркетинговой стратегии, выявлять проблемные вопросы и направления совершенствования сайта, как инструмента интернет-маркетинга.

Ключевые слова: интернет-маркетинг, молокоперерабатывающее предприятие, показатели, рейтинг, сайт.

The article presents the testing technique of Belarusian milk-processing enterprises websites and making on its basis the rating allowing to carry out a complex quality rating of realization of Internet and marketing strategy, as well as to reveal problematic issues and the directions of the website improvement as instrument of internet marketing.

Keywords: milk-processing enterprise, website, indicators, rating, internet marketing.

Введение

Специалистами выделены три группы факторов, определяющих конкурентоспособность, а именно: полезность, затраты потребителя и маркетинговые факторы. К необходимым условиям формирования конкурентоспособности молокоперерабатывающего предприятия относят его адаптивность и инновационность. Адаптивность обеспечивается путем изменения характера взаимоотношений предприятия с внешней средой, трансформации его внутренней структуры и бизнес-процессов. Инновационность предприятия соотносится с его способностью осуществлять продуктовые и процессные новации. Продуктовые инновации реализуются в новые и сопутствующие услуги и продукты, процессные – в новые элементы производственной, организационной, управленческой, маркетинговой деятельности молокоперерабатывающего предприятия. Вопрос конкурентоспособности предприятий не новый для экономической науки, поэтому многие аспекты уже были исследованы в трудах отечественных и зарубежных ученых. В аспекте данной темы находится рассмотрение одного из маркетинговых факторов конкурентоспособности, а именно – процессных инноваций, воплощающихся в интернет-маркетинговые стратегии молокоперерабатывающих предприятий. Эффективность выполнения функций маркетинга может быть повышена за счет использования инновационных технологий и сервисов Интернета. Это обуславливает целесообразность применения интернет-маркетинга, который определяется как организация маркетинга в среде сети Интернет [1, 2] и является составляющей электронного бизнеса. Актуальность использования интернет-маркетинга, как в мире, так и в Беларуси, возрастает, так как неуклонно увеличивается число пользователей глобальной сети, в том числе белорусского сектора Интернета. По данным доклада об информационной экономике на конференции ООН по торговле и развитию [3], в 2014 году в Республике Беларусь на 100 жителей приходилось 46,9 пользователей Интернета. В 2014 году 7,9 % населения Республики Беларусь осуществляло on-line покупки. Размер предприятия, как правило, является

серьезным фактором, определяющим уровень использования электронной коммерции. Так, в Республике Беларусь в 2013 году 38 % малых предприятий, 33 % средних и 41 % крупных предприятий использовали электронную коммерцию в своей деятельности.

Основная часть

Для рассмотрения интернет-маркетинговых стратегий молокоперерабатывающих предприятий необходимо уточнить понятия «маркетинг молокоперерабатывающего предприятия», «маркетинговая стратегия молокоперерабатывающего предприятия», «интернет-маркетинговая стратегия молокоперерабатывающего предприятия», которые в силу новизны тематики неоднозначно трактуются в современной экономической теории.

На основании анализа и синтеза дефиниций понятий «маркетинг», «маркетинг предприятия», «маркетинговая стратегия», изложенных в трудах отечественных и зарубежных ученых, сформулированы следующие определения.

Под маркетингом молокоперерабатывающего предприятия автором предлагается понимать его деятельность на рынке производителей молочной продукции, направленную на эффективное удовлетворение потребностей: личности – в качественном товаре; предприятия – в устойчивом развитии; государства – в устойчивом экономическом росте. Маркетинговую стратегию молокоперерабатывающего предприятия будем определять как план действий по достижению целей маркетинговой деятельности предприятия. В общем виде цели маркетинга молокоперерабатывающего предприятия можно представить следующими группами: цели в отношении характеристик предприятия; цели в отношении желаемого уровня цен; цели коммуникаций; цели продаж.

Маркетинговая стратегия реализуется посредством выполнения функций маркетинга, которые применительно к молокоперерабатывающему предприятию сформулированы следующим образом: исследование и прогнозирование рынка молокопродуктов; определение оптимальных объемов выпускаемой продукции, качества и ассортимента молочной продукции; ценообразование; продвижение, включая маркетинговые коммуникации; продажи товаров и их сопровождение в процессе потребления.

На базе уточненных выше понятий автором предлагается определить интернет-маркетинговую стратегию молокоперерабатывающего предприятия как составную часть маркетинговой стратегии данного предприятия, включающую использование технологий и сервисов Интернета для реализации целей маркетинга предприятия. Интернет-маркетинговая стратегия молокоперерабатывающего предприятия определяется субъектами и объектами интернет-маркетинга предприятия, а также инструментами (сервисами и технологиями Интернета), используемыми для реализации функций маркетинга.

К субъектам интернет-маркетинга молокоперерабатывающего предприятия логично отнести субъектов маркетинга предприятия, являющихся пользователями сети Интернет, а к объектам интернет-маркетинга предприятия – объекты маркетинга предприятия, потребителями которых являются субъекты интернет-маркетинга молокоперерабатывающего предприятия. В связи с этим целесообразно уточнить перечень объектов и субъектов маркетинга молокоперерабатывающего предприятия.

В широком смысле объектом маркетинга становится любой объект, который предлагается на рынке для обмена на определенное количество каких-либо благ и на этих условиях пользуется спросом [4]. Так, традиционный объект маркетинга молочного предприятия – это продукция. Наряду с продукцией объектом маркетинга молокоперерабатывающего предприятия являются сопутствующие услуги, производителями которых выступают данные предприятия. Это информационные, консультационные, экспертные, инжиниринговые услуги, предоставление в аренду техники, приборов и оборудования, каналов связи, помещений и территорий. Напрямую или косвенно они связаны с производством продукции. Услуги, напрямую не связанные с процессом производства, обеспечивают предприятию дополнительный доход, который может использоваться для повышения качества производства. На рассматриваемом рынке объектом маркетинга является также интеллектуальная собственность работников молокоперерабатывающего предприятия – изобретения, патенты, а также товарная символика их производителей, например, «Савушкин продукт» – бренд высокого уровня.

Субъекты маркетинга молокоперерабатывающего предприятия – это прежде всего потребители и покупатели его продукции. К потребителям относятся, с одной стороны, покупатели, а с другой – предприятия и организации (предприятие стремится удовлетворить их потребности в продукции). Субъектом маркетинга молокоперерабатывающего предприятия выступают государственные институты, регулирующие деятельность в области производства продукции. Потребители и покупатели сопутствующих и иных услуг и продуктов предприятия также являются субъектами маркетинга. Кроме того, в современном маркетинге потребителем часто бывает не только конечный клиент, но и все остальные участники рыночных отношений. Субъектов маркетинга молокоперерабатывающего предприятия, являющихся пользователями сети Интернет, справедливо считать субъектами интернет-маркетинга. Поскольку в глобальной сети представлены все перечисленные категории субъектов маркетинга молокоперерабатывающего предприятия, описанные его объекты могут рассматриваться как объекты интернет-маркетинга.

Одним из основных инструментов интернет-

маркетинга считается сайт [2, 5, 6]. В силу особенностей технологий, обеспечивающих интерактивный характер контактов, многофункциональность модели коммуникаций, наличие контроля над поиском и получением информации со стороны покупателей и потребителей, широкий диапазон видов представления информации, высокую гибкость, возможность нелинейного поиска информации и лежащих в основе функционирования сайта, последний может эффективно использоваться для реализации практически всех функций маркетинга.

Сказанное справедливо и в отношении сайта молокоперерабатывающего предприятия, который рассматривается как совокупность веб-страниц, объединенных доменной зоной предприятия. Посредством размещения полной информации об объектах интернет-маркетинга молокоперерабатывающего предприятия и организации через сайт коммуникаций с субъектами интернет-маркетинга реализуется функция продвижения товаров. Наличие версий сайта на иностранных языках позволяет молокоперерабатывающему предприятию выйти на международный рынок молока и молочных продуктов. Путем публикации на сайте ассортимента продукции, информации для потребителя и т.д. осуществляется сопровождение товара в процессе потребления. Информация о количестве посещений сайта в целом и его отдельных веб-страниц, а также фразах, используемых для поиска по сайту, может применяться в анализе рынка (например, изучении спроса). Проведение посредством сайта анкетных опросов, голосований, обсуждений на форуме позволяет наладить сотрудничество с потребителями в области определения оптимального объема, качества, ассортимента и сервиса. Кроме того, применение сайта в рассмотренных целях значительно дешевле, чем использование традиционных средств массовой информации.

Интернет-маркетинговые стратегии большинства отечественных молокоперерабатывающих предприятий не были сформированы к моменту появления первых версий их официальных сайтов в Интернете в 2000-х годах. Многие белорусские молокоперерабатывающие предприятия и сейчас неэффективно используют возможности сайтов для реализации функций маркетинга.

Разработка показателей и критериев оценки сайта как инструмента реализации интернет-маркетинговой стратегии молокоперерабатывающего предприятия. Формирование универсальных и специфических требований к сайту как инструменту реализации интернет-маркетинговой стратегии молокоперерабатывающего предприятия. С целью выявления общих подходов к оценке веб-ресурсов автором публикации были проанализированы системы критериев и показателей, использованные для рейтинговой оценки сайтов: банков Республики Беларусь [7]; созданных в белорусском секторе Интернета (при присуждении ежегодной Национальной Интернет-премии) [8]; представленных на соискание Премии Всемирного саммита по информационному обществу (World Summit Award) [9]; сайтов предприятий [10]. Были выделены следующие часто используемые при оценке сайтов критерии: информационное наполнение, структура, навигация, дизайн, функциональность. Эти критерии соответствуют основным группам требований, предъявляемых к сайту, в каждую из которых могут входить требования, как универсальные, так и отражающие специфику оцениваемых сайтов.

К универсальным требованиям к информационному наполнению относится требование актуальности и регулярного обновления сайта. Хорошая навигация предполагает наличие меню, средства поиска и карты сайта и т. д.

При формировании специфических требований исходят из целей оценивания. В рассматриваемом случае специфическими являются требования, определяемые возлагаемыми на сайт задачами по реализации функций маркетинга, а также особенностями объектов и потребностями субъектов интернет-маркетинга. Так, реализация коммуникационной деятельности предполагает размещение на сайте предприятия полного перечня объектов интернет-маркетинга с их описанием, сведениями о качестве, цене, условиях приобретения, детальной контактной информации, предоставление посетителям сайта возможности обратной связи.

Кроме того, целесообразно требование размещения на сайте информации об инновационных услугах и продуктах, а именно:

– о новых технологиях, созданных на предприятии;

– проводимых исследованиях;

– заинтересованности и возможностях (опыт, оборудование) сотрудников в выполнении научных разработок;

– разработке и организации образовательных программ (семинаров, тренингов на рабочем месте, мастер-классов, направленных на подготовку и переподготовку специалистов в конкретной предметной области);

– оказании консультативных услуг.

Сайт, удовлетворяющий этому требованию, будет способствовать привлечению дополнительных источников финансирования за счет коммерциализации разработок предприятия, получения новых заказов, оказания консультационных услуг.

В ходе проведенного исследования учитывались 12 показателей, сгруппированных в 3 микроиндекса: качество содержания (общая и контактная информация, ассортимент продукции, филиалы и производственные участки, представительства, англоязычная версия сайта, электронные ресурсы) и качество исполнения (дизайн, удобство навигации, техническое исполнение и сопровождение), международный имидж (видимость, размер и специальные файлы),

включающий методику мирового рейтинга [11]. Перечень показателей оценки сайтов молокоперерабатывающих предприятий представлен в таблице 1.

Таблица 1. Микроиндексы и показатели оценки сайтов молочных предприятий

Микроиндексы	Обобщенные показатели	Показатели
Международный имидж (W)		Размер (S)
		Видимость (V)
		Файлы специальных форматов (R)
Качество содержания (C)	Общая и контактная информация (C_1)	О предприятии (история создания)
		Структура
		Адреса и телефоны:
		– предприятия
		– филиалов и производственных участков
		– отделов
	Филиалы и производственные участки (C_2)	Общая информация
		Кадровый состав
		Направления деятельности
	Ассортимент (C_3)	Ассортимент продукции по видам, группам потребителей
		Виды упаковки
		Информация о стоимости продукции
		Новинки продукции
	Электронные ресурсы (C_4)	Новости и объявления, акции
		Рецепты блюд с использованием продукции
		Информация о молоке и молочной продукции
	Англоязычная версия сайта (или наличие др. иностр. языка) (C_5)	О предприятии
		Основные структурные подразделения и контактная информация
		Ассортимент продукции реализуемой на экспорт
Качество исполнения (O)	Навигация (O_1)	Поиск
		Карта сайта
	Дизайн (O_2)	Единый стиль, соответствующий официальному
		Элементы стиля (цвет фона, текста и шрифты)
	Техническое исполнение (O_3)	Корректная работа элементов
		Корректная работа в режиме с отключенным изображением рисунков
	Сопровождение (O_4)	Новостной раздел обновлялся в течение 30 дней до даты оценивания
		Средство обратной связи в виде вопросов и ответов

Методика рейтинга имеет следующий вид: списки участников рейтинга формируются на основании информации, представленной на сайте министерства, а также на порталах, содержащих ссылки на веб-сайты предприятий. Предметом анализа является домен молокоперерабатывающего предприятия, поэтому сайты подразделений за пределами домена не рассматриваются.

Рейтинговый критерий, по которому строится мировой рейтинг сайтов, вычисляется как взвешенная сумма мест сайтов по показателям. Наиболее значимыми считаются показатели: «*Видимость»(V)* и «*Размер» (S)* с весами 50 % и 35 %. Вес показателя *«Файлы специальных форматов» (R)* соответствует 15 %. В соответствии с методикой показатели определялись следующим образом.

Видимость – число внешних ссылок на страницы сайта, полученное посредством Yahoo Search, Live Search и Exalead. *Размер* – количество страниц сайта, полученное с помощью поисковых машин.

Для каждой поисковой машины количество внешних ссылок на домены или значения количества страниц на сайтах ранжируемых доменов нормировалось путем деления на максимальное среди молокоперерабатывающих предприятий значение у данной поисковой машины. В сумме данные числа составили значение показателя «*Видимость*». При расчете показателя «*Размер*», максимальное и минимальное из четырех полученных чисел для каждого домена отбрасывались, а сумма оставшихся двух составила значение показателя.

При разработке методики рейтинга сайтов молокоперерабатывающих предприятий автор исходил из существующих подходов построения рейтингов, в соответствии с которым упорядочение производится по рейтинговому критерию, агрегирующему выбранные показатели ранжируемых объектов. Шкала выставления баллов по показателям, характеризующим качество содержания и исполнения, была простой: 1 балл, если выполняется определяемое показателем требование к сайту, 0 баллов – в противном случае.

Далее эти показатели агрегировались (как среднее арифметическое) в обобщенные показатели, которые в свою очередь суммировались в микроиндексы «Качество содержания» и «Качество исполнения». Микроиндекс «Международный имидж» (*W*) вычислялся по формуле 1:

$$W = 5*V + 3.5*S + 1.5*R \qquad (1)$$

Апробация методики сравнительного анализа интернет-маркетинговых стратегий повышения конкурентоспособности молокоперерабатывающих предприятий

Таблица 2. Рейтинг веб-сайтов молокоперерабатывающих предприятий Гродненской области

Наименование предприятия	Микроиндексы			Итоговое значение	Место в рейтинге
	Международный имидж	Качество содержания	Качество исполнения		
ОАО «Беллакт»	30	15	8	53	1
ОАО «Новогрудский МК»	18,3	12	6	36,3	2
ОАО «Молочный мир»	7,7	17	8	32,7	3
ОАО «Лидский МКК»	12,3	12	5	29,3	4
ОАО Ошмяны «Сыродельный завод»	10	9	6	25	5
ОАО «Дятловский СЗ»	5,7	10	5	20,7	6
ОАО «Щучинский МСЗ»	5,8	8	4	17,8	7

Республики Беларусь проводилась с 2011 по 2014 гг. [12, 13]. Рейтинг сайтов 50 молокоперерабатывающих предприятий Республики Беларусь по состоянию на январь 2012 года был построен с использованием изложенной методики. В таблице 2 приведен фрагмент рейтинга веб-сайтов молокоперерабатывающих предприятий Гродненской области. Анализ данных представленных в таблице позволяет сделать вывод о невысоком уровне представления молокоперерабатывающих предприятий нашей страны на международном уровне в исследуемый период. ОАО «Беллакт» является лидером рейтинга в Гродненской области.

В целом по республике лучшими оказались сайты ОАО «Савушкин продукт», ОАО «Беллакт» и ОАО «Березинский сыродельный завод», причем у первых двух предприятий версия сайта представлена на трех языках. В целом значения микроиндекса «Международный имидж» для белорусских молокоперерабатывающих предприятий пока невысокие, практически отсутствуют специальные файлы [14]. На сайтах многих предприятий отсутствует карта сайта и поиск, редко обновляется новостной раздел, часто отсутствует средство связь. Информация о филиалах и производственных участках отражена только на 10 % сайтов. Почти на всех сайтах содержится информация о создания и развитии предприятия, но редко где есть данные о структуре предприятия. Недостаточно информации о молоке и молочных продуктах, рецептах приготовления блюд. Анализ показателей, характеризующих качество информации, позволяет заключить, на какие информационные разделы следует обратить особое внимание предприятиям, чтобы повысить имидж сайтов и превратить их в инструмент интернет-маркетинга.

Заключение

Использование методики оценки сайта как инструмента интернет-маркетинговой стратегии повышения конкурентоспособности предприятия является одним из направлений совершенствования подсистемы контроля и системы управления информатизацией пищевой промышленности в целом.

Открытые вебометрические рейтинги предприятий указывают на новые значительные возможности в использовании сайта для повышения эффективности сбыта, повышении рекламной деятельности и конкурентоспособности молокоперерабатывающего предприятия. Результаты рейтинга сайтов молокоперерабатывающих предприятий Республики Беларусь зададут векторы совершенствования сайтов и послужат руководством в работе данных предприятий над усилением их присутствия в глобальной сети.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Котлер, Ф. Маркетинг менеджмент: экспресс-курс / Ф. Котлер. – Санкт-Петерург: Питер, 2001. – 496 с.

2. Старовойтов, М.К. Практический инструментарий организации управления промышленным предприятием / М.К. Старовойтов, П.А. Фомин [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cfin.ru/press/marketing/2000-5/12.shtml. – Дата доступа: 25.06.2008.

3. Information Economy Report 2015 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://unctad.org/en/ PublicationsLibrary/ier2015_en.pdf. – Дата доступа: 24.03.2015.

4. Нестерук, Т. Н. Разработка модели адаптивного корпоративного сайта и инструментария для повышения эффективности маркетинговых решений: автореф. … дис. канд. техн. наук: 05.13.10/ Т. Н. Нестерук. – Санкт-Петербург, 2006. – 20 с.

5. Акулич, И.Л. Маркетинг / И.Л. Акулич. – Минск: Вышэйшая школа, 2005. – 463 с.

6. Интернет-маркетинг на 100 % / Н. Андросов и [др.]. – Санкт-Петербург: Питер, 2011. – 240 с.

7. Ковалев, М.М. Рейтинг информационных сайтов белорусских банков / М.М. Ковалев, О. Петрик // Вестник Ассоциации белорусских банков, 2003. – №45. – С. 25-31.

8. Интернет премия Международной специализированной выставки по телекоммуникациям и информационным технологиям «TIBO». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.tc.by/exhibitions/tibo/ip2015/. – Дата доступа: 15.05.2015.

9. Evaluation criteria // World summit award [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.wsis-award.org/content/evaluation-criteria-how-your-product-will-be-evaluated-96320130522. – Дата доступа: 10.11.2010.

10. Рейтинг Байнета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ratingbynet.by/about-rating-web. – Дата доступа: 08.02.2014.

11. Ranking Web of World universities// Methodology [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

http://www.webometrics.info/methodology.html. – Дата доступа: 10.07.2011.

12. Станкевич, И.И. Вебометрический рейтинг сайтов молокоперерабатывающих предприятий Республики Беларусь / И.И. Станкевич // Управление в социальных и экономических системах: матер. XXII междунар. науч.-практич. конф., Минск, 17 мая 2013 г; под ред. Н.В. Суши [и др.]. – Минск: МИУ, 2013. – С. 155-157.

13. Станкевич, И.И. Рейтинг сайтов молокоперерабатывающих предприятий Республики Беларусь / И.И. Станкевич // Управление в социальных и экономических системах: матер. XXIII междунар. науч.-практич. конф., г. Минск, 15 мая 2014 г.; под ред. Н.В. Суши [и др.]. – Минск: МИУ, 2014. – 210 с.

14. Станкевич, И.И. Особенности интернет-маркетинговых стратегий молокоперерабатывающих предприятий / И.И. Станкевич // Забезпечення сталого розвитку аграрного сектору економіки: проблеми, пріоритети, перспективи: матеріали V Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, Дніпропетровськ, 30-31 жовтня 2014 р.: в 2 т. – Том 2. – Дніпропетровськ: Видавничо-поліграфічний центр «Гарант СВ», 2014. – 120 с.

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 14.04.2016

УДК 631.15:33

СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ТОВАРНЫХ ОТРАСЛЕЙ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

А. А. Бурачевский,
аспирант каф. экономической теории и права БГАТУ

В статье проведен анализ состояния и выявлены тенденции развития дополнительных товарных отраслей специализированных сельскохозяйственных организаций. Обозначены направления повышения результативности функционирования дополнительных отраслей.

Ключевые слова: отрасль, специализация, эффективность, производство.

The article analyzes the state of additional industries of specialized agricultural organizations and reveals the trends of their development. It defines the ways of enhancing the efficiency of additional industries functioning.

Keywords: branch, specialization, efficiency, production.

Введение

Важным направлением повышения результативности функционирования специализированных предприятий выступает эффективное развитие дополнительных товарных отраслей. Однако не везде дополнительные отрасли функционируют с приемлемой отдачей. Актуальность темы исследования предопределена необходимостью оценки состояния развития дополнительных товарных отраслей – важнейшего элемента производственной структуры специализированных организаций. Выявленные тенденции станут основой при поиске тех направлений и механизмов хозяйствования, которые поспособствуют повышению эффективности специализированных организаций.

Целью данной работы является анализ состояния развития дополнительных товарных отраслей специализированных производителей свинины по ряду направлений, среди которых – динамика состава и количества отраслей, а также их размеров, объем производства, реализации продукции, уровень продуктивности отраслей и эффективность производства.

Основная часть

Перед началом анализа было принято несколько принципиальных допущений.

Во-первых, определено количество исследуемых организаций. В период 2011-2013 гг. число хозяйств, занимающихся выращиванием свиней в Беларуси, существенно уменьшилось. Так, если в 2011 г. таковых было 498, то в 2013 г. – 423. Снизилась также и их доля в общем количестве сельхозорганизаций (с 30,9 % в 2011 г. до 27,6 % в 2013 г.). В то же время обращает на себя внимание тот факт, что возросло число производителей, где отрасль свиноводства является основной. В 2013 г. их было 82, что на 5 больше, чем в 2011 г. Причем, сразу на 17 единиц увеличилось количество хозяйств с уровнем специализации свыше 75 % (табл. 1). Кроме того, существенно сократилось число производителей, у которых доля свинины в структуре товарной продукции занимает менее 50 %.

Во-вторых, обзор состава и количества дополнительных товарных отраслей показывает, что, несмотря на относительное природно-климатическое разнообразие территории Беларуси, а также неравномерное и разнонаправленное действие факторов формирования результативности производства в специализированных на выращивании свиней организациях, в качестве дополнительных чаще всего выступают одни и те же отрасли. Именно поэтому при выполнении работы осуществлялся анализ функционирования отраслей молочного и мясного скотоводства, производ-

Таблица 1. Динамика количества производителей свинины в 2011-2013 гг.

	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Количество сельскохозяйственных организаций, производящих свинину, ед.	498	470	423
Количество организаций, специализированных на производстве свинины, ед.	77	81	82
в т.ч. с уровнем специализации выше 75 %, ед.	22	17	39
с уровнем специализации от 50 % до 75 %, ед.	26	35	27
с уровнем специализации до 50 %*, ед.	29	29	16

ства зерна, сахарной свеклы, картофеля, рапса, овощей открытого и защищенного грунтов, плодовых, а также птицеводства мясного и яичного направлений.

В-третьих, динамика производственной и отраслевой структуры сельскохозяйственных организаций предопределила неодинаковый состав специализированных производителей по годам, что обусловило необходимость проведения исследования с учетом влияния структурного фактора, т.е. посредством выделения из общего перечня тех хозяйств, которые в течение 2011-2013 гг. неизменно специализировались на производстве свинины.

В результате анализа динамики состава и количества дополнительных отраслей, выявлено, что наиболее часто в специализированных на производстве свинины хозяйствах встречались отрасли мясного и молочного скотоводства (86,5 % от общего количества в 2013 г.), производство зерновых (89 %) и рапса (82,9 %). Самыми редкими дополнительными отраслями по результатам анализа оказались мясное и яичное птицеводство (4 и 3 производителя в 2013 г.); выращивание овощей в защищенном грунте (4 производителя) (табл. 2). Промежуточное положение занимали отрасли плодоводства, картофелеводства, выращивания сахарной свеклы и овощей в открытом грунте, частота появления которых в структуре производства по результатам 2013 г. составила: 15,8 %; 37,8 %; 31,7 %; 20,7 % соответственно.

За 2011-2013 гг. количество производителей картофеля, яиц и мяса птицы уменьшилось, число специализированных организаций, выращивающих овощи в защищенном грунте, не изменилось, а остальных видов товарной продукции – увеличилось. Среднее количество дополнительных отраслей на одно специализированное хозяйство за анализируемый период не изменилось и составило 5.

Характерной чертой развития дополнительных отраслей в 2011-2013 гг. являлся рост их размеров. Результаты расчетов показали, что наибольшее увеличение произошло в отраслях животноводства. Так, среднее поголовье дойного стада на одно хозяйство по всей совокупности организаций за исследуемый период выросло на 18 %, стада КРС на откорме – на 12,7 %, цыплят-бройлеров – на 47,7 %, а кур-несушек – на 84,2 %.

Темп увеличения посевных площадей в растениеводческих дополнительных отраслях был значительно ниже. Так, посевы зерновых приросли на 28059 га (4174 га**), или на 15,5 % (2,5 %). Кроме того, в 2011-2013 гг. наблюдалось снижение размеров отраслей картофелеводства, овощеводства в открытом и защищенном грунте на 19,2 % (31,7 %); 43,4 % (47,8 %); 3,5 % (3,46 %) соответственно (табл. 3). Выращивание сахарной свеклы характеризуется одновременным увеличением общего размера отрасли на 16,6 % и сокращением среднего на 1,5 % (2,5 %). Общая площадь посевов рапса за анализируемый период выросла на 42,8 % (26,6 %) до 30434 га, а многолетних плодоносящих насаждений – на 51,5 % (15,5 %) и в 2013 году составила – 1503 га.

Уменьшение размеров ряда отраслей напрямую повлияло на валовой сбор продукции. Так, в анализируемый период отрицательная динамика производства по всей группе специализированных организаций была характерна отраслям картофелеводства, выращивания овощей в открытом и защищенном грунтах. Сокращение составило соответственно – 14,4 %, 39 % и 35,2 %.

Увеличение объемов производства по всей совокупности исследуемых организаций было зафиксировано в отраслях мясного и ячного птицеводства, мясного и молочного скотоводства, выращивания рапса, зерна, сахарной свеклы и плодовых. Причем, важнейшим фактором увеличения производства продукции отраслей явился рост уровня их продуктивности. Надои молока на одну корову за период 2011-2013 гг. выросли на 4,1 % (2,5 %), среднесуточный прирост молодняка КРС на откорме – на 2,8 % (1,5 %), урожайность плодовых – на 82,5 % (38 %), рапса – на 43,1 % (28,6 %), продуктивность мясного птицеводства – на 8,3 %, а средняя яйценоскость несушек – на 11,2 % (14,7 %) до 268 яиц (табл. 4).

Сравнение значений производственных показателей дополнительных отраслей свиноводческих организаций с соответствующими значениями в целом по стране в 2013 г. (табл. 5) позволило сделать ряд выводов. Во-первых, следует отметить, что достигнутый уровень продуктивности в дополнительных отраслях в большинстве случаев был выше аналогичных значений по стране. Более низкий уровень выхода продукции с единицы размера отрасли наблюдается в отраслях птицеводства, плодоводства и овощеводства в защищенном грунте. Причины тому, по всей видимости, лежат в плоскости технологий и организации производства (т. е. в том числе и потому

** Имеются в виду те специализированные сельхозорганизации, в которых удельный вес в структуре товарной продукции двух основных отраслей составляет не менее 66,6 % или трех отраслей – не менее 75 % [1, 6].*

*** В скобках здесь и далее показаны значения группы хозяйств, неизменно специализирующихся в анализируемом периоде на производстве свинины, т. е. без учета фактора состава.*

что эти отрасли являются дополнительными).

Во-вторых, подтверждается тезис о том, что дополнительные отрасли производят значительную часть сельскохозяйственной продукции. Так, в 2013 г. только специализированные на выращивании свинины хозяйства произвели 8,5 % всего белорусского молока, 12,2 % сахарной свеклы, 8,7 % говядины, 8,3 % рапса, 8,5 % зерна и т.д.

За анализируемый период в дополнительных отраслях исследуемых хозяйств было достигнуто существенное прибавление объемов реализации продукции. Так, величина товарной продукции птицеводства мясного и яичного направлений возросла до 10403 т и 87172 тыс. шт., что, соответственно, выше значения 2011 г. на 30,6 % и 37,5 %. Продажи молока составили – 132,5 % (110,3 %), а мяса КРС – 122,2 % (102,7 %) к уровню 2011 г. Несмотря на сокращение посевных площадей, а также уменьшение валового сбора, про-

Таблица 2. Состав и количество дополнительных товарных отраслей в хозяйствах, специализированных на производстве свинины

Дополнительная отрасль	2011 г.		2012 г.		2013 г.	
	единиц	%	единиц	%	единиц	%
Мясное скотоводство	65	84,4	71	87,6	71	86,5
Молочное скотоводство	64	83,1	70	86,4	71	86,5
Картофелеводство	35	45,5	39	48,1	31	37,8
Выращивание зерновых	68	88,3	74	91,4	73	89
Выращивание сахарной свеклы	22	28,6	27	33,3	26	31,7
Выращивание овощей в открытом грунте	15	19,5	14	17,3	17	20,7
Выращивание овощей в защищенном грунте	4	5,2	4	4,9	4	4,9
Выращивание плодовых	12	15,6	13	16,0	13	15,8
Выращивание рапса	61	79,2	71	87,6	68	82,9
Производство яиц	4	5,2	3	3,7	3	3,6
Мясное птицеводство	5	6,5	4	4,9	4	4,9
Среднее количество дополнительных товарных отраслей в одной специализированной организации	5,11		5,17		5,10	

Таблица 3. Отношение размеров отраслей в 2013 г. к уровню 2011 г., %

	По всей совокупности		По группе постоянного состава	
	средний размер	общий размер	средний размер	общий размер
Мясное скотоводство, гол.	112,7	123,1	102,8	102,7
Молочное скотоводство, гол.	117,9	129,1	108,0	106,1
Картофелеводство, га	89,1	80,8	67,5	68,3
Выращивание зерновых, га	104,4	115,5	102,5	102,5
Выращивание сахарной свеклы, га	98,5	116,6	97,6	97,5
Выращивание овощей в открытом грунте, га	51,8	56,6	52,4	52,3
Выращивание овощей в защищенном грунте, га	96,5	96,5	96,5	96,5
Выращивание плодовых, га	126,3	151,5	115,7	115,5
Выращивание рапса, га	128,4	142,8	126,6	126,6
Производство яиц, тыс. гол.	184,2	161,8	108,2	138,9
Мясное птицеводство, тыс. гол.	147,7	155,4	153,1	145,2

Таблица 4. Отношение объема производства продукции и продуктивности отраслей в 2013 г. к уровню 2011 г., %

Дополнительная отрасль	По всей совокупности			По группе постоянного состава		
	ВП, т	СП, т	Пр	ВП, т	СП, т	Пр
Мясное скотоводство, гр	125,5	115,0	102,8	104,7	104,7	101,5
Молочное скотоводство, кг	133,9	122,4	104,1	109,8	111,7	102,5
Картофелеводство, ц/га	85,6	93,9	115,8	68,2	68,2	107,1
Выращивание зерновых, ц/га	110,9	98,7	92,1	96,6	95,0	91,8
Выращивание сахарной свеклы, ц/га	109,0	92,2	93,6	93,4	93,3	93,8
Выращивание овощей в открытом грунте, ц/га	61,0	55,0	102,0	60,2	60,1	107,1
Выращивание овощей в защищенном грунте, ц/м^2	64,8	65,8	65,0	64,8	65,7	65,0
Выращивание плодовых, ц/га	270,9	208,6	182,5	171,3	171,2	138,0
Выращивание рапса, ц/га	193,3	173,3	143,1	161,7	161,7	128,6
Производство яиц, шт	136,9	182,5	111,2	136,9	182,5	114,7
Мясное птицеводство, гр.	138,8	138,7	108,3	138,8	138,7	108,3

ВП – валовое производство; СП – средний объем производства на одно хозяйство; Пр – уровень продуктивности отрасли

дажи картофеля в период 2011-2013 гг. повысились на 5460 т (183 т) при среднем размере реализованной продукции на одно хозяйство в 776 т (789 т). Это стало возможным, главным образом, за счет роста уровня товарности до 66,6 % (69,8 %).

Наибольшая положительная динамика характерна для отраслей по выращиванию плодовых и рапса. Количество реализованных специализированными хозяйствами плодов в 2013 г. составило – 8413 т, что выше уровня 2011 г. в 2 раза. Увеличение объемов производства и рост значения уровня товарности до 94,7 % (91,8 %) способствовали тому, что величина товарной продукции отрасли производства рапса составила 215,2 % (180 %) к базисному показателю.

Неоднозначная ситуация сложилась в отраслях производства сахарной свеклы и зерновых, что выражается, во-первых, в росте реализации по всей совокупности организаций на 46169 т и 24815 т соответственно, а во-вторых, в сокращении продаж зерновых до 97,7 % и сахарной свеклы до 93,2 % от уровня 2011 г. в группе хозяйств постоянного состава (табл. 6).

В 2011 г. 8 из 11 рассматриваемых дополнительных отраслей получили в целом положительный финансовый результат от осуществления деятельности. Убыточными оказались картофелеводство, овощеводство в защищенном грунте и откорм молодняка КРС при среднем уровне отрицательного результата на одно хозяйство в размере 7,1 млн руб.; 127,5 млн руб.; 12 млн руб. и 183,5 млн руб. соответственно.

Через два года, в конце отчетного периода, количество прибыльных отраслей уменьшилось – с убытком сработали также плодоводство, птицеводство яичного направления и производство овощей в открытом грунте, а вот эффективность выращивания овощей в теплицах выросла.

Аналогичная ситуация была обнаружена и при анализе работы группы хозяйств постоянного состава. Хотя, на основе данных о рентабельности реализованной продукции, а также количестве и удельном весе прибыльных дополнительных товарных отраслей, в общем их числе, можно сделать вывод о более эффективном функционировании дополнительных отраслей именно в группе хозяйств постоянного состава. Так, к примеру, в 2013 г. из 71 специализированного свиноводческого хозяйства, производившего молоко, прибыльными были 55, или 77,5 %, из которых 43, или 60,6 % приходилось на хозяйства постоянной группы (табл. 7).

В целом за период 2011-2013 гг. количество прибыльных производителей картофеля выросло на 5, зерна – на 9, рапса – на 7, овощей в защищенном грунте – на 3, а количество производителей молока сократилось на 6, плодовых – на 4, овощей в открытом грунте – на 7. Уровень рентабельности реализованной продукции молочного скотоводства в 2013 г. по всей исследуемой совокупности составил 9,3 %, а по хозяй-

Таблица 5. Отношение значений показателей анализируемых организаций к соответствующим значениям в целом по стране в 2013 г., %

	Валовое производство	Уровень продуктивности отрасли
Мясное скотоводство	8,7	104,0
Молочное скотоводство	8,5	120,7
Картофелеводство	0,6	128,4
Выращивание зерновых	8,5	102,4
Выращивание сахарной свеклы	12,2	111,4
Овощеводство в открытом грунте	5,3	106,3
Овощеводство в защищенном грунте	242,0	7,4
Плодоводство	2,4	13,6
Выращивание рапса	8,3	110,7
Производство яиц	2,3	88,4
Мясное птицеводство	2,4	71,6

Таблица 6. Отношение объема реализации продукции в 2013 г. к уровню 2011 г., %

Дополнительная отрасль	По всей совокупности			По группе постоянного состава		
	Р, т	СР, т	УТ, %	Р, т	СР, т	УТ, %
Мясное скотоводство	122,2	113,6	98,0	102,7	102,7	99,8
Молочное скотоводство	132,5	119,5	97,8	110,3	110,3	99,8
Картофелеводство	129,4	146,1	148,0	101,1	101,2	158,6
Выращивание зерновых	113,8	102,9	105,1	97,7	96,0	108,1
Выращивание сахарной свеклы	109,7	92,8	102,5	93,2	93,2	101,1
Выращивание овощей в открытом грунте	99,8	119,7	241,0	95,9	95,9	145,0
Выращивание овощей в защищенном грунте	56,7	56,9	76,3	56,7	56,9	76,3
Выращивание плодовых	200,5	154,2	90,7	137,3	137,4	91,7
Выращивание рапса	215,2	190,1	106,4	180,1	176,2	104,3
Производство яиц, шт	137,5	183,4	102,4	137,5	183,4	102,4
Мясное птицеводство	130,7	163,3	115,7	130,7	163,3	115,7

Р – общий объем реализованной продукции; СР – средний объем реализованной продукции; УТ – уровень товарности

ствам, неизменно специализирующимся на производстве свинины, – 9,8 %, значения данного показателя по отрасли овощеводства в открытом грунте составили 10 % и 13,3 % соответственно (табл. 8).

Однако данные табл. 7 и 8 наглядно демонстрируют еще одну тенденцию развития дополнительных товарных отраслей специализированных организаций – снижение уровня их эффективности. В анализируемый период существенно снизился уровень рентабельности реализованной продукции таких дополнительных отраслей, как молочное и мясное скотоводство, птицеводство, картофелеводство, плодоводство. А сокращение числа прибыльных отраслей в группе хозяйств постоянного состава, а также, в общем, более низкий по отношению к значению в среднем по стране и снижающийся на протяжении 2011-2013 гг. уровень продуктивности свидетельствует, во-первых, о подчиненном характере развития дополнительных отраслей, во-вторых, о несовершенстве отраслевой структуры специализированных производителей.

В октябре 2015 г. аналитики Rabobank опубликовали отчет по итогам исследования мирового рынка мяса. Результатом проведенного аналитического обзора стал вывод о том, что рынок свинины после кризиса начала 2015 г. будет восстанавливаться медленно [2]. Обесценивание валют на основных рынках сбыта затруднило рост импорта мяса. Сейчас на мировом рынке свинины отмечается несоответствие спроса и предложения, чему способствует рост цен на одних рынках и давление на цены на других. По прогнозам экспертов, колебания валютных курсов продолжат оказывать давление на цены свинины.

В то же время, по утверждению Национального союза свиноводов Российской Федерации, российские производители намерены инвестировать в отрасль 200 млрд руб. к 2020 году. При этом предполагается увеличение общего производства свинины на 65−70 %, несмотря на то, что в период 2015-2016 гг. ожидается уменьшение потребления свинины на 300 тыс. тонн, мяса всех видов на 3%, а

Таблица 7. Динамика количества, а также удельного веса прибыльных дополнительных товарных отраслей специализированных свиноводческих организаций в общем их числе

Дополнительная отрасль	2011 г.				2013 г.			
	общее количество		по группе постоянного состава		общее количество		по группе постоянного состава	
	единиц	%	единиц	%	единиц	%	единиц	%
Мясное скотоводство	20	30,8	20	30,8	20	28,2	17	23,9
Молочное скотоводство	61	95,3	55	85,9	55	77,5	43	60,6
Картофелеводство	9	25,7	6	17,1	14	45,2	7	22,6
Выращивание зерновых	39	57,4	37	54,4	48	65,8	40	54,8
Выращивание сахарной свеклы	21	95,5	21	95,5	23	88,5	19	73,1
Овощеводство в открытом грунте	15	100	10	66,7	8	47,1	5	29,4
Овощеводство в защищенном грунте	1	25	1	25	4	100	4	100
Выращивание плодовых	8	66,7	7	58,3	4	30,8	2	15,4
Выращивание рапса	48	78,7	41	67,2	55	78,6	41	58,6
Производство яиц	3	75	1	25	2	66,7	1	33,3
Мясное птицеводство	4	80	1	20	2	50	1	25

Таблица 8. Сравнение показателей рентабельности реализованной продукции дополнительных отраслей специализированных свиноводческих организаций со значениями по стране

Дополнительная отрасль	2011 г.			2013 г.		
	по всем хозяйствам	по группе постоянного состава	в целом по стране	по всем хозяйствам	по группе постоянного состава	в целом по стране
Мясное скотоводство	-0,5	1,7	-7,9	-6,7	-6,0	-11,9
Молочное скотоводство	19,8	20,4	26,3	9,3	9,8	9
Картофелеводство	-1,1	-0,6	22,2	-8,9	-9,5	23,1
Выращивание зерновых	3	4,4	15,3	4,0	4,0	14,6
Выращивание сахарной свеклы	44,8	40,8	36,4	18,5	16,2	17,4
Овощеводство в открытом грунте	26,6	40,5	46,4	10,0	13,3	21,7
Овощеводство в защищенном грунте[1]	-26,2	-26,2	-	-40,7	-40,7	-
Выращивание плодовых	202,6	180,1	-	-16,4	-8,4	-
Выращивание рапса	27,4	29,1	-	22,8	19,3	-
Производство яиц	14,0	14,0	12,6	-3,3	-3,3	7,3
Мясное птицеводство	27,7	27,7	18,1	-7,6	-7,6	5

импортных мясопродуктов – в 1,5 раза [3].

Проблемы на мировом и российском (основном экспортном для Беларуси) рынках мяса актуализируют, несмотря на обеспечение роста производства свинины в 2015 г. до 420 тыс. тонн, или 108,5 % к уровню 2014 г. [5] важность развития и необходимость повышения эффективности дополнительных товарных отраслей, которые, несомненно, могут стать надежной опорой обеспечения устойчивого функционирования специализированных на производстве свинины организаций.

Заключение

По результатам проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. В анализируемый период наблюдалась тенденция снижения общего числа производителей свинины, но при этом количество специализированных производителей выросло.

2. Производственные и отраслевые структуры специализированных организаций характеризуются относительным однообразием входящих в них дополнительных отраслей.

3. Дополнительные товарные отрасли специализированных сельхозорганизаций являются важным источником получения дополнительной части продукции и прибыли.

4. В большинстве специализированных сельхозорганизаций отраслевая и производственная структуры характеризуются наличием высокозатратных и хронически убыточных отраслей (например, откорм КРС).

5. Более высокий уровень эффективности, а также медленный рост размеров отраслей, объемов производства и реализации в хозяйствах постоянного состава свидетельствует о сложившейся и устойчивой специализации.

6. В период 2011-2013 гг. наблюдается в целом невысокий по сравнению с республиканским и снижающийся уровень эффективности функционирования дополнительных отраслей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зеленовский, А. А. Экономика предприятий и отраслей АПК: практикум / А. А. Зеленовский, А. В.Королев, В. М.Синельников. – Мн: Изд-во Гревцова, 2009. – 320 с.

2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://agronews.by/news/svinovodstvo/10273.html. – Дата доступа: 10.06.2016 г.

3. Интернет-портал [Электронный ресурс] / Сайт AGRONEWS. – Режим доступа:http://agronews.by/news/svinovodstvo/14679.html. – Дата доступа:10.06.2016 г.

4. Сельское хозяйство Республики Беларусь: стат. сб. – Мн., 2013. – 307 с.

5. Цыбулько, А. В полушаге от пяти тысяч / А. Цыбулько // Сельская газета, 2016 г. – №16.

6. Гусаков, В.Г. Экономика предприятий и отраслей агропромышленного комплекса: в 2-х кн. / В. Г. Гусаков. – Мн: Белорусская наука, 2007. – 702 с.

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 24.05.2016

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.

УДК 378.147:62

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ МЕТОДИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Д.Н. Колоско,
доцент каф. механики материалов и деталей машин БГАТУ, канд. техн. наук, доцент

И.С. Крук,
декан факультета механизации БГАТУ, канд. техн. наук, доцент

Вацлав Романюк,
профессор технологическо-природоведческого Института в Фалентах (отделение в Варшаве)

В статье рассмотрены вопросы актуальности мультимедийных лекций и электронного конспекта лекций как средств управления образовательным процессом в аудитории; положения методической концепции разработки мультимедийного сопровождения и основные требования к созданию слайда мультимедиа презентации. Проанализирован опыт проведения лекций с мультимедиа сопровождением и применением адаптированного конспекта по дисциплине «Механика материалов».

Ключевые слова: образовательный процесс, системы обучения, лекция, адаптированный конспект, мультимедийное сопровождение, аудитория.

The article considers applicability of multimedia lectures and the electronic abstract of lectures as control facilities of educational process in the audience as well as provisions of the methodical concept of multimedia maintenance development and main requirements for creation of a multimedia presentation slide. The experience of carrying out lectures with multimedia maintenance and application the adapted abstract on the discipline "Mechanics of materials" is also analysed.

Keywords: educational process, systems of training, lecture, the adapted abstract, multimedia maintenance, audience.

Введение

Особенностью современного общества и образования является постоянно возрастающий поток информации. В XXI веке существенно увеличились объемы и сложность учебных материалов, вызвавшие необходимость разработки новых образовательных технологий, способствующих модернизации традиционных форм обучения и качественному повышению уровня учебного процесса. Отличительной чертой образования на современном этапе является его компьютеризация и основанные на сетевых технологиях новые компьютерные формы обучения: дистанционная и виртуальная. В учреждениях высшего образования (УВО) приоритетными остаются традиционные аудиторные формы проведения занятий – лекции, семинары, практические занятия и лабораторные работы, но при этом наблюдается тенденция сокращения количества отводимых на аудиторные занятия часов и увеличения объема учебного материала, выносимого на самостоятельное изучение.

Основная часть

Государственные стандарты и утвержденные рабочие программы определяют содержание дисциплины. Выбор адекватных поставленным задачам и современным тенденциям форм и методов изложения содержания дисциплины является правом преподавателя. Способствующие общественному развитию и прогрессу профессионализм и мастерство педагогов особенно востребованы в век увеличивающегося потока информации, темпа жизни, дефицита времени, быстро меняющихся технологий. Преподаватель из передатчика информации превращается в организатора познавательной деятельности.

Результативность усвоения материала существенно зависит от формы его подачи и изложения. Основы прочного усвоения учебной информации закладываются в процессе ее первичной подачи. Появившаяся в середине XV века, лекция остается основной формой преподавания во всех УВО, хотя существует много других технических способов передачи знаний. Во время лекции преподаватель концентрированно в логически выдержанной форме сообщает новый учебный материал, студенты его активно воспринимают и конспектируют. Поэтому лекция считается наиболее экономичным способом передачи учебной информации.

При проведении лекции в целом учитываются:

– композиция и содержание;

– связь с предыдущим материалом;

– подбор примеров и иллюстраций;

– методическое оформление;

– расчет времени и скорости подачи материала с учетом состава слушателей;

– приемы активизации восприятия материала аудиторией;

– основные вопросы для запоминания и записи в ходе лекции;

– литература для самостоятельной работы.

Живая речь преподавателя непосредственно воздействует на формирование знаний, образно-эмоциональное вербальное описание способствует пониманию наиболее трудного объяснительного комментария и наглядности математических выводов или стройных логических умозаключений. В речи преподавателя могут чередоваться несколько стилей: описательный, повествовательный, объяснительный. На лекции допускается импровизация, придающая ей творческий характер, которая акцентирует внимание слушателей и обычно вызывает повышенный интерес.

Новые компьютерно-ориентированные методические системы обучения способствуют управлению качеством формы подачи лекционного материала с использованием мультимедийных форм и увеличению арсенала способов изложения с применением видеофрагментов, компьютерного моделирования, удаленного доступа через сеть *Internet*, компьютерной техники презентации учебного материала.

По данным Джен Руэ, информация воспринимается человеком в следующих соотношениях: 1 % – через вкус; 2 % – посредством осязания; 4 % – с помощью обоняния; 10 % – на слух; на 83 % – визуально. При этом запоминается 10 % прочитанного, 20 % услышанного, 30 % увиденного, 50 % того, что услышано и увидено, 70 % того, что сказано и записано [1].

Поэтому яркость, наглядность, образность, формы, органично объединенные с основным смысловым содержанием учебного материала, производят заметное эмоциональное воздействие на студентов, облегчают понимание материала и улучшают его усвоение. В этой связи, важным средством лекционного процесса становится электронный конспект лекции и всей учебной дисциплины.

Электронный конспект лекций (ЭКЛ) совмещает технические возможности компьютерной и видеотехники в представлении учебного материала с живым общением лектора с аудиторией. Фактически – это новое средство управления образовательным процессом в аудитории с достаточно большим числом студентов. В отличие от использования в процессе изучения дисциплины электронного учебника (пособия) или электронного учебно-методического комплекса (ЭУМК), когда процесс управления познавательной деятельностью реализуется в неявной форме и предоставлена большая свобода выбора темпа и порядка прохождения учебного материала, электронный конспект лекции предназначен для лектора. Он используется преподавателем дисциплины с учетом специфики учебной дисциплины, индивидуальной манеры чтения лекций, уровня подготовленности студентов и т. д. [2].

Мультимедийное сопровождение лекции – передача информации студенческой аудитории в демонстрационной форме с использованием компьютерных технологий. Основной единицей ЭКЛ и мультимедиа презентации является слайд или кадр визуального предоставления учебной информации, поэтому при работе необходимо учитывать эргономические требования визуального восприятия информации. Эти требования касаются разборчивости шрифтов обозначений и надписей, отсутствия агрессивных полей и неприятных ощущений при динамическом воспроизводстве графических материалов, правильного расположения информации в поле восприятия, отсутствия цветового дискомфорта, оптимизации яркости графиков по отношению к фону, отсутствия засорения мелкими деталями поля главного объекта.

Лектору необходимо наличие творческих способностей для выбора подходящих изобразительных средств, правильной компоновки слайда из составляющих элементов, подбора цветовой гаммы для элементов изображения, обеспечения наглядности применяемых эффектов. Основным инструментом для подготовки и показа презентаций в вузовской практике является программа *Power Point* (один из компонентов программы *Microsoft Office*). Рекомендуется использовать только, так называемые, «рубленые» шрифты (*Arial* или *Tahoma*), визуальное размещение основного материала должно происходить по диагонали из верхнего правого угла в нижний левый. Необходимо учитывать, что на большом экране текст и рисунки будут видны так же, как и на экране компьютера (не лучше и не крупнее).

Принципиальными положениями методической концепции разработки мультимедийного сопровождения лекций являются:

– ориентация на визуальное восприятие материала (то, что студент должен усвоить, он должен увидеть);

– информационная насыщенность (все, что студент должен записать в конспект, показывается на слайдах: определения, формулы, схемы);

– динамичность композиции слайдов (слайд выстраивается на экране постепенно, обрастая деталями по мере изложения материала).

Основные приемы построения слайдов условно разбиваются на три группы: структурные, композиционные и подачи текста [3].

Примерами структурных приемов являются:

– декомпозиция структуры с последовательным воспроизведением ее элементов (сложное изображение строится на экране постепенно, начиная с его основных элементов, которые по мере изложения материала достраиваются), что позволяет сделать

доступным для восприятия изображение любой сложности;

– наложение различных мультимедийных источников (кроме сочетания текста с графическими композициями, используются фрагменты учебных фильмов, видеоклипы).

К композиционным приемам относятся:

– укрупнение элемента структуры (если элемент изображения скрыт другими элементами, то он показывается отдельно в увеличенном виде в нужный момент лекции);

– маскировка второстепенной информации (при нехватке на экране свободного места для размещения всех элементов изображения, часть уже отображенной второстепенной информации скрывается);

– составление или использование фотографического коллажа.

Приемы подачи текста:

– квантование информации (текстовая информация выдается на экран легко воспринимаемыми небольшими порциями – предложениями, длиной не более двух-трех строк);

– краткость формулировок (особенно в случае, когда весь экран полностью занят объектами, содержащими только текст).

В системе высшего технического образования презентации лекций по некоторым дисциплинам имеют свои особенности, позволяющие формировать специфические навыки. Необходимый навык в механике материалов – умение строить эпюры внутренних силовых факторов. Применение последовательной пошаговой анимации позволяет наглядно визуализировать построение эпюр, при необходимости повторяя объяснение наиболее сложных моментов. На рис. 1 показано количество (более 70) и последовательность эффектов анимации при объяснении построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для шарнирной балки в теме «Плоский поперечный изгиб».

Тема «Расчет плоских статически неопределимых систем методом сил» считается одной из самых сложных во втором семестре. Наибольшую сложность у студентов вызывает перемножение эпюр. Последовательное построение и объяснение, возможность переноса эпюры в зависимости от расположения перемножаемых участков эпюр значительно облегчают для студентов восприятие сложного материала (рис. 2).

Опыт использования мультимедиа технологии сопровождения лекций по дисциплине «Механика материалов» с 2014 года подтверждает, что студенты легко адаптируются к новым для них условиям лекции-презентации. Применение большого количества последовательных рисунков, дробление формул для возможности участия студентов в записи не подтвердили рекомендацию о том, что смена слайдов должна происходить каждые 1,5-2 минуты. При продолжительности лекции – 80 минут количество слайдов не превышает 20.

Анализ проведения первых лекций с мультимедиа сопровождением показал:

– повышение активности восприятия студентами сложного материала;

– увеличение вариативности способов взаимодействия преподавателя со студентами во время лекции;

– возможность повышения внимания аудитории в период его снижения (середина и последние минуты лекции) [4].

Применение компьютерно-ориентированных методических систем обучения в Республике Беларусь получило дальнейшее развитие и усовершенствование на кафедре математического анализа БГПУ им. М. Танка под руководством профессора Ю.А. Быкадорова в виде адаптированного конспекта лекций. Создаются еще два дополнительных варианта ЭКЛ: для студентов – адаптированный (бумажный) и для преподавателя – аудиторный электронный, который с помощью мультимедиа проектора транслируется в аудитории. В распечатанном студентами адаптированном конспекте отсутствуют фрагменты текста, отдельные слова или формулы, решения некоторых задач. Во время лекции студент вписывает недостающий в его адаптированном конспекте материал.

Такая методика чтения лекций позволяет преподавателю постоянно поддерживать внимание студентов в аудитории, значительно экономить время, а в результате – помогает студентам получать полный конспект лекций без ошибок.

Предлагаемый метод позволяет учесть все основные методические принципы, соответствует требованиям, предъявляемым к лекции, дидактическим целям: сообщение новых знаний, систематизация и обобщение накопленных; формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения; развитие познавательных и профессиональных интересов. На лекции преподаватель вместе со студентами как бы читает и поясняет полный конспект и помогает заполнять пропуски [5].

Термин «адаптированный конспект» пока не имеет четкого определения. Если в педагогическом университете такой конспект упрощенно называется «конспект с пропусками», то в изданном в 2013 году в Брестском государственном техническом университете «Адаптированный конспект лекций по дисциплине «Химия» для иностранных студентов технических специальностей» под адаптацией понимается частичное дублирование текста на английском, туркменском и китайском языках [6].

В январе 2016 года было проведено пробное чтение двух лекций с применением адаптированного конспекта по механике материалов на факультете механизации БГАТУ для студентов специальности: 1-74 06 02 «Техническое обеспечение процессов хранения и переработки сельскохозяйственной продукции». На одном листе адаптированного конспекта размещается четыре слайда электронного конспекта с рисунками,

выделенными и пронумерованными формулами, набранными и отсутствующими фрагментами текста (рис. 3). Текст, рисунки, формулы и подписи к ним рационально размещены и структурированы.

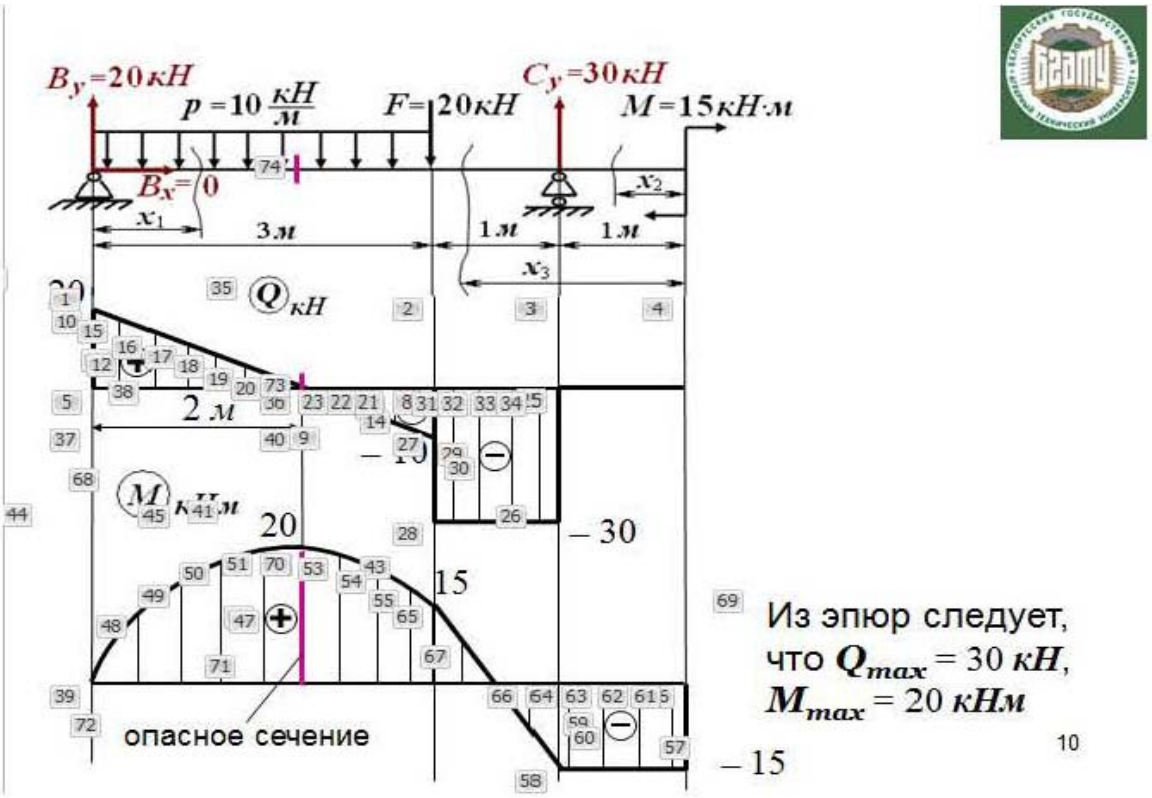


Рисунок 1. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов

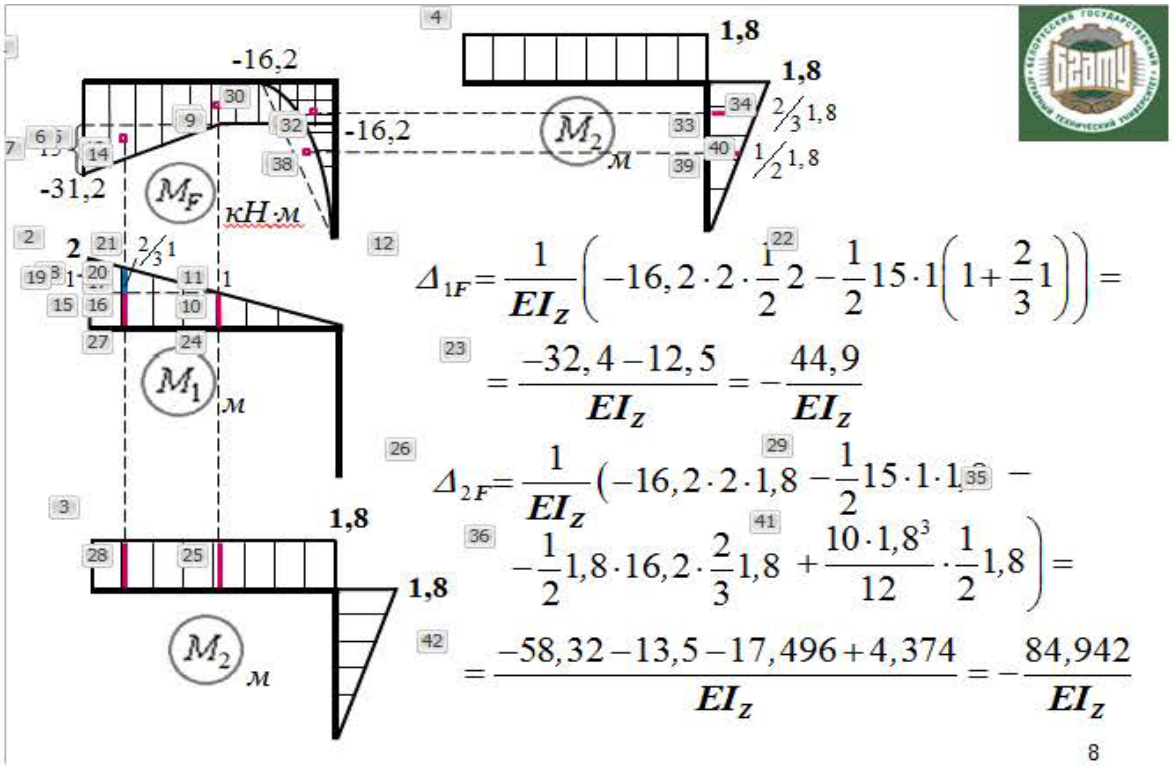
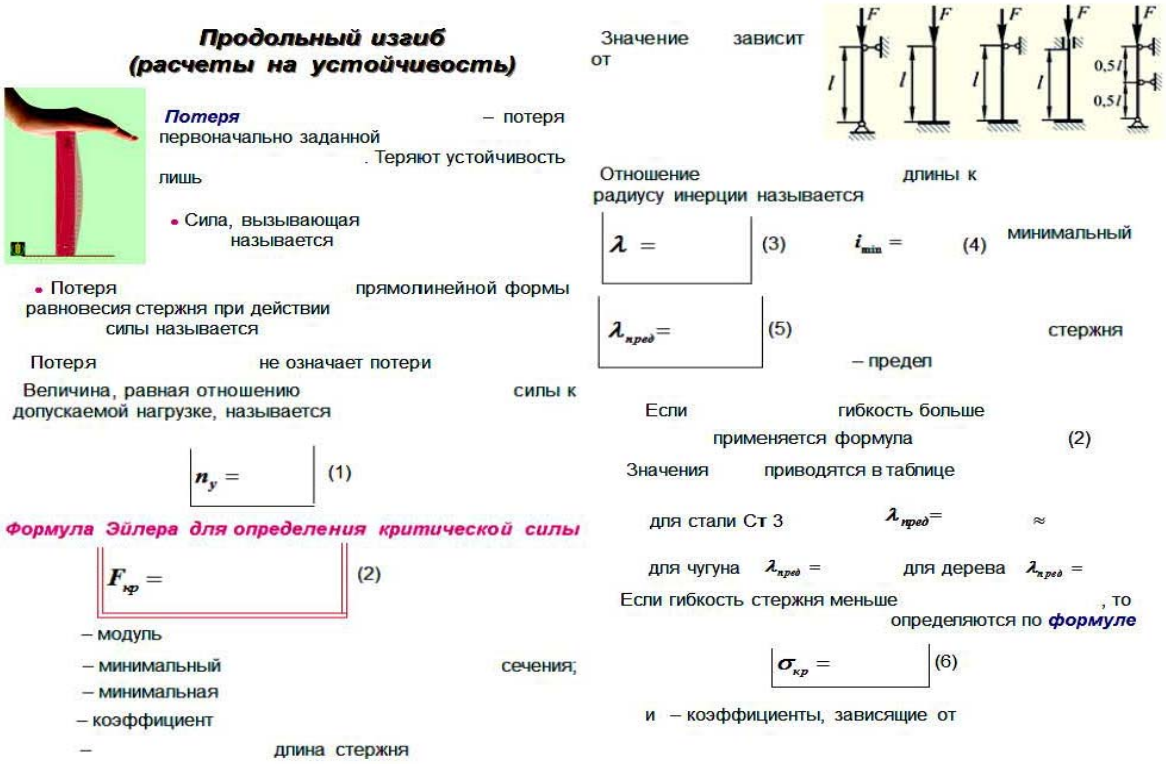


Рисунок 2. Перемножение эпюр способом Верещагина



Продольный изгиб (расчеты на устойчивость)

Потеря – потеря первоначально заданной . Теряют устойчивость лишь

• Сила, вызывающая называется

• Потеря прямолинейной формы равновесия стержня при действии силы называется

Потеря не означает потери

Величина, равная отношению силы к допускаемой нагрузке, называется

$n_y =$ (1)

Формула Эйлера для определения критической силы

$F_{кр} =$ (2)

– модуль

– минимальный сечения;

– минимальная

– коэффициент

– длина стержня

Значение зависит от

Отношение длины к радиусу инерции называется

$\lambda =$ (3) $i_{min} =$ (4) минимальный

$\lambda_{пред} =$ (5) стержня

– предел

Если гибкость больше применяется формула (2)

Значения приводятся в таблице

для стали Ст 3 $\lambda_{пред} =$ ≈

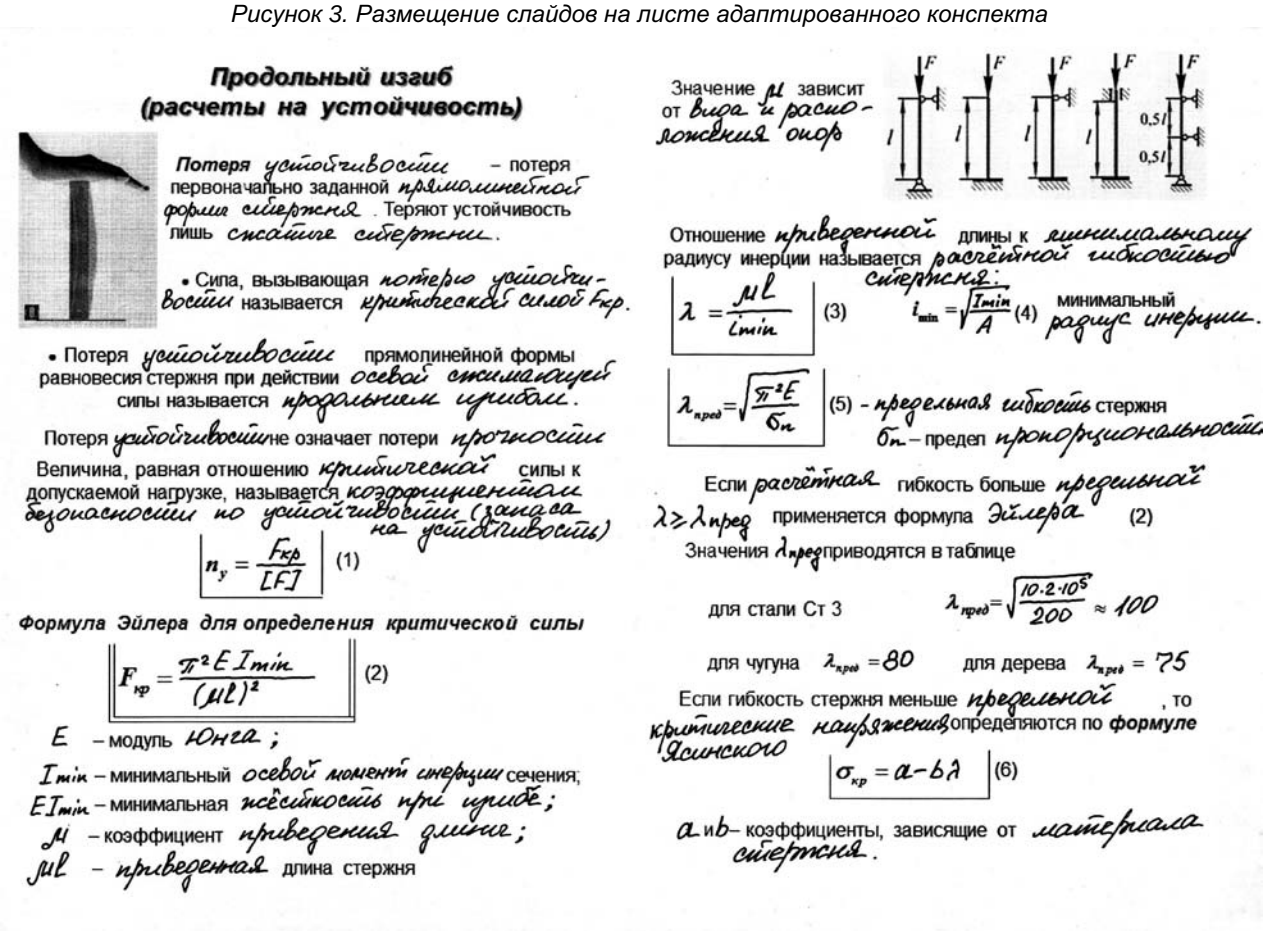
для чугуна $\lambda_{пред} =$ для дерева $\lambda_{пред} =$

Если гибкость стержня меньше , то определяются по ***формуле***

$\sigma_{кр} =$ (6)

и – коэффициенты, зависящие от

Рисунок 3. Размещение слайдов на листе адаптированного конспекта



Продольный изгиб (расчеты на устойчивость)

Потеря устойчивости – потеря первоначально заданной прямолинейной формы стержня . Теряют устойчивость лишь сжатые стержни.

• Сила, вызывающая потерю устойчивости называется критической силой $F_{кр}$.

• Потеря устойчивости прямолинейной формы равновесия стержня при действии осевой сжимающей силы называется продольным изгибом.

Потеря устойчивости не означает потери прочности

Величина, равная отношению критической силы к допускаемой нагрузке, называется коэффициентом безопасности по устойчивости (запаса на устойчивость)

$n_y = \frac{F_{кр}}{[F]}$ (1)

Формула Эйлера для определения критической силы

$F_{кр} = \frac{\pi^2 E I_{min}}{(\mu l)^2}$ (2)

E – модуль Юнга;

I_{min} – минимальный осевой момент инерции сечения;

EI_{min} – минимальная жёсткость при изгибе;

μ – коэффициент приведения длины;

μl – приведенная длина стержня

Значение μ зависит от вида и расположения опор

Отношение приведенной длины к минимальному радиусу инерции называется расчётной гибкостью стержня:

$\lambda = \frac{\mu l}{i_{min}}$ (3) $i_{min} = \sqrt{\frac{I_{min}}{A}}$ (4) минимальный радиус инерции.

$\lambda_{пред} = \sqrt{\frac{\pi^2 E}{\sigma_п}}$ (5) - предельная гибкость стержня

$\sigma_п$ – предел пропорциональности

Если расчётная гибкость больше предельной $\lambda \geq \lambda_{пред}$ применяется формула Эйлера (2)

Значения $\lambda_{пред}$ приводятся в таблице

для стали Ст 3 $\lambda_{пред} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2 \cdot 10^5}{200}} \approx 100$

для чугуна $\lambda_{пред} = 80$ для дерева $\lambda_{пред} = 75$

Если гибкость стержня меньше предельной , то критические напряжения определяются по **формуле** Ясинского

$\sigma_{кр} = a - b\lambda$ (6)

a и b – коэффициенты, зависящие от материала стержня.

Рисунок 4. Пример заполненного листа адаптированного конспекта

Нужно отметить, что в начале лекции было заметно некоторое замешательство студентов-заочников, хотя лекция с мультимедиа сопровождением проводилась в предыдущем семестре. Примерно две-три минуты потребовалось для адаптации. После завершения лекции, на вопрос преподавателя о предлагаемом продолжении проведения занятий в новой форме, последовало дружное стопроцентное одобрение студентов. Студенты отметили, прежде всего, экономию времени на записывание текстового материала и изображение рисунков. На рис. 4 представлен лист, заполненного студенткой полного конспекта, из которого видно, что объем записываемого студентами материала снижается на 25-30 %.

Отмечено повышение наглядности законспектированного таким образом материала. Особое внимание студенты обратили на возможность внимательно выслушать пояснения преподавателя, раньше основные усилия были направлены на то, чтобы просто успеть законспектировать изложенный материал. Время на изложение читаемого ранее в течение 80 минут материала и более развернутые объяснения в паузах между записью составили 65-70 минут, что позволило дополнительно разобрать пример решения задачи по данной теме. Необходимо отметить, что основное условие для чтения лекций по этой методике – наличие распечатанного бумажного адаптированного конспекта лекции у каждого студента.

Заключение

Современная тенденция сокращения количества аудиторных занятий и увеличения объема учебного материала для самостоятельного изучения требует изменения традиционных форм работы преподавателей. Разработка и внедрение в учебный процесс электронного конспекта лекций по дисциплинам технического профиля, мультимедийное сопровождение лекций и применение адаптированных конспектов позволяют актуализировать излагаемый материал и показать информационное образовательное пространство в действии.

Применение мультимедийного сопровождения в лекционной работе требует новых подходов к эстетике учебного процесса, учета гуманитарной компоненты современной культуры и компьютерной виртуальной реальности. Анимированные рисунки, воспроизводящие последовательность построения изображения и значительно повышающие наглядность и восприятие материала, являются авторскими и требуют значительных дополнительных затрат рабочего времени преподавателя на подготовку лекции.

Новые формы ведения мультимедийных лекций с адаптированным конспектом способствуют увеличению вариативности способов взаимодействия преподавателя со студентами и повышению активности восприятия слушателями сложного материала. Подавляющее число студентов отмечают улучшение эмоционального состояния на лекции и повышение интереса к изучаемой дисциплине.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руэ, Д. Искусство презентации /Д. Руэ. – М.: ФАИР – ПРЕСС , 2008. – 384 с.

2. Стародубцев, В.А. Разработка и практическое использование мультимедийных средств на лекциях / В.А. Стародубцев, И.П. Чернов // Физическое образование в вузах [Электронный ресурс].– Режим доступа: http:/edu.ru./resource/160/24160/files/2001-1-86.pdf. – Дата доступа: 08.04.2016.

3. Галимова, Э.Г. Педагогическая эффективность компьютерной презентации в условиях вузовской лекции / Э.Г. Галимова // Образование и саморазвитие, 2010. – №5 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL http://kpfu.ru/staff_files/F1585054951/Galimova.Obrazovanie.i.samorazvitie.pdf . – Дата доступа: 08.04.2016.

4. Колоско, Д.Н. Использование средств мультимедиа при чтении лекций по дисциплине «Механика материалов» / Д.Н. Колоско // Материалы Межд. науч.-практич. конф. «Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК». – Минск: БГАТУ, 2014. – С. 323 – 327.

5. Быкадоров, Ю. А. Чтение мультимедийных лекций с помощью адаптированных конспектов / Ю. А. Быкадоров, И. Н. Гуло, А. Н. Ковальчук, Э. В. Шалик // Материалы конф. факультета прикладной математики и информатики «Информатизация образования: интеграция информационных и педагогических технологий» [Электронный ресурс]. – Минск: БГУ, 2008. – Режим доступа: http://elib.bsu.by/handle/123456789/10273. - Дата доступа: 08.04.2016.

6. Халецкий, В.А. Адаптированный конспект лекций по дисциплине «Химия» для иностранных студентов технических специальностей / В.А. Халецкий, С.В. Басов, Э.А. Тур. – Брест: БрГТУ, 2013. – 107 с.

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 17.05.2016

УДК 378.1

ФОРМИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ГОТОВНОСТИ ЭКОНОМИСТОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В ОТКРЫТОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

А.И. Попов,
начальник отдела электронного обучения ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», канд. пед. наук, доцент

В.М. Синельников,
декан факультета предпринимательства и управления БГАТУ, канд. экон. наук, доцент

Статья посвящена вопросам организации подготовки студентов экономических специальностей аграрных технических вузов к инновационной деятельности по реализации проектов международного сотрудничества. В качестве основных методологических подходов при проектировании инструментально-педагогических средств познавательной деятельности в рамках открытой образовательной среды используются компетентностный и деятельностный подходы.

По результатам исследований и на основе анализа опыта методической работы в университетах наших стран, предложена идея развития творческих способностей на основе деятельности обучающихся в информационном пространстве, обеспечивающем как развитие универсальных способностей студентов к творческой деятельности, так и трансфер теоретических исследований в экономике сельского хозяйства в повседневную практику.

Ключевые слова: международное сотрудничество, готовность к творческой деятельности, открытое образование, олимпиадное движение студентов, информационное пространство творческого саморазвития.

The article is devoted to the training of economic specialties students of agricultural technical colleges to innovate for the implementation of international cooperation projects. Competence and activity methodological approaches are used as main instrumental and pedagogical means in the design of cognitive activity in the framework of an open educational environment.

By the results of researches and on the basis of the analysis of the experience of methodological work in the universities of our countries we propose the idea to develop creative abilities through the work of the students in the information space, providing the development of universal abilities of the students to creative activity and transfer of theoretical research in agricultural economics in everyday practice.

Keywords: international cooperation, a willingness to creative activities, outdoor education, Olympiad movement of students, the information space of creative self-development.

Введение

Динамичное развитие социально-экономических систем, кризисные явления в мировой экономике и возрастание доли молодежи, осознанно проектирующих свою жизненную траекторию, корректирует целевой блок в системе высшего профессионального образования. И если ранее наблюдалось существенное количество обучающихся, поступивших в вузы, либо в силу социальной престижности наличия высшего образования, либо для общего развития и повышения своего культурного уровня, то в настоящее время доминирует компетентностная и деятельностная направленность в образовательном процессе. Причем, многие студенты осознают, что в период обучения должны решить две, если не противоположные, то, по крайней мере, входящие часто в противоречия, образовательные задачи. Первая задача связана с приобретением необходимых компетенций, определяющих готовность к выполнению вполне конкретных должностных обязанностей, определенных профессиональным стандартом. Освоение данных компетенций предопределяет как конкурентоспособность на определенном сегменте рынка труда в краткосрочном периоде, так и возможность скорого возврата инвестиций в образование. Решение второй задачи предполагает, что у обучающихся будет сформирована общая готовность к деятельности (инженерной, экономической, юридической или какой-либо иной). Универсальность при деятельностной направленности образовательного процесса обеспечивается сформированностью способностей, отвечающих за творческую реализацию имеющихся знаний, саморазвитие и самостоятельное приобретение необходимых компонентов компетенций; готовностью работать в стрессовой ситуации при наличии ограничений по использованию ресурсов; готовностью к коллективной деятельности, как в роли лидера, так и исполнителя работы.

Актуальность подготовки к деятельности вообще и прежде всего, к творческой инновационной деятельности, детерминирована как возможностью кардинального изменения жизненных целей, материаль-

ных и временных ресурсов самого обучающегося, окружающего социально-экономического пространства, вероятностью трудоустройства и карьерного роста по тем видам профессиональной деятельности, которые определили выбор абитуриента в пользу конкретного направления высшего образования. Формирование общих способностей к деятельности, носящей инновационный характер, требуют усиления фундаментальности образования, использования педагогических инноваций, способствующих творческому развитию личности каждого обучающегося [1, 2].

Интеграция компетентностного и деятельностного подходов в образовательном процессе, по мнению авторов публикации, позволит выпускнику вуза подготовиться к успешной профессиональной реализации сразу после окончания учебного заведения, обеспечит, при необходимости, его готовность к смене вида деятельности и даже области деятельности в дальнейшем. Особое значение в контексте описанных задач имеет уровень сформированности у обучающихся экономических специальностей творческих компетенций, готовности к инновационной деятельности.

Основная часть

Несомненно, что креативность, способность быстро и качественно решать нестандартные задачи, умение максимально рационально использовать все имеющиеся ресурсы необходимы любому специалисту – как инженеру, так и экономисту. Но в условиях усиливающегося внешнеполитического давления и необходимости формирования организационно-экономических основ инновационной экономики данные способности имеют приоритетный характер для специалистов в области экономики и управления. Причем, с учетом значимости сельского хозяйства для обеспечения национальной продовольственной безопасности наших стран и недостаточно эффективным его переходом на инновационный путь развития, именно креативность и творческий стиль мышления имеют приоритетное значение для выпускников экономических факультетов.

Реалии современного высшего образования не в полной мере обеспечивают требуемый уровень творческой подготовки в силу ряда причин. Во-первых, в университет приходят обучающиеся с уже сформировавшейся эго-идентичностью. У значительного количества студентов доминирует стимульно-продуктивный уровень интеллектуальной активности, отсутствует самостоятельность в принятии решений, нет навыков работы по саморазвитию. Корректировка эго-идентичности в студенческом возрасте требует дополнительных затрат, как со стороны обучающегося, так и со стороны образовательного учреждения. Во-вторых, сложившееся у части молодежи негативное восприятие активной познавательной деятельности, стремление выполнять только минимальные требования при получении образования и неготовность к поиску нестандартных решений проблемных ситуаций создает сложный психологический микроклимат в студенческой среде, тормозящий, а иногда и блокирующий проявление в ней творческого начала. В-третьих, в силу большого объема научной, учебной и методической работы, преподавательский состав не всегда обладает достаточным временем для повышения компетентности именно в области психологии креативности и методологии творческой деятельности. Данное обстоятельство усиливается тем фактом, что преподаватели вуза имеют специальное образование, а не педагогическое, при этом по дидактике высшего образования имеют преимущественно эмпирические знания. Четвертым фактором, тормозящим совершенствование творческой подготовки, является региональный характер большинства вузов, что, с одной стороны, позволяет учесть в содержании обучения потребности конкретных местных работодателей, а с другой – снижает универсальность подготовки и мобильность выпускников вуза.

В условиях возрастающего внимания к проблемам сельского хозяйства, необходимости повышения конкурентоспособности местной продукции растениеводства и животноводства и важности увеличения товарооборота, как между регионами одной страны, так и между Российской Федерацией и Республикой Беларусь, актуализируется востребованность не просто инновационной готовности у выпускников аграрных вузов, но и наличие у них готовности к творческой деятельности в рамках международного сотрудничества с учетом, как особенностей функционирования агропромышленного комплекса и его нормативно-правовой базы, так и экономических приоритетов потенциальных партнеров.

Рассмотренные причины снижения уровня инновационной готовности выпускников вуза и необходимость подготовки студентов к реализации совместных экономических проектов в агропромышленном комплексе между Республикой Беларусь и Российской Федерацией предопределяют активизацию международного сотрудничества между образовательными учреждениями двух стран, как при подготовке в области агроинженерии, так и в области экономики и управления сельским хозяйством.

На основе анализа профессиональной деятельности специалиста по управлению сельским хозяйством можно выделить следующие функциональные компоненты готовности выпускника вуза к реализации инновационной программы по развитию взаимовыгодного международного сотрудничества между нашими странами.

Прежде всего, это собственно творческая (креативная) функция менеджера, предполагающая генерацию новых схем международной кооперации, с целью снижения затрат на производство продукции и обеспечения максимального товарного разнообразия на рынках наших стран, а также развитие деятельности инжиниринговых компаний по выпуску сельскохозяйственной техники и оборудования для пищевой промышленности, поиск и анализ осуществимости в конкретной экономической ситуации проектов технического перевооружения агропромышленного комплекса на основе, как приобретения у страны-

партнера высокотехнологичного оборудования, так и внедрения в технологию производства и переработки сельскохозяйственной продукции новых технических разработок, определяющих шестой технологический уклад и выполненных в рамках международного научного сотрудничества; разработка и адаптация к региональным условиям научных разработок в области теории менеджмента, основанная для близкой ментальности народов наших стран.

Креативную функцию менеджера естественным образом дополняет организаторская функция, основанная на сформированных способностях к организации деятельности межнациональных коллективов, и мотивации их к результативной деятельности. Актуальность данной функции обусловлена не только развивающимся сотрудничеством наших государств и созданием единого экономического пространства, но и общей историей и достаточно значительными потоками рабочей силы и внутри СНГ. Последний факт иногда приводит к перекосам на рынке труда и появлению социальной напряженности вследствие меньшей оплаты для приезжих работников, занятых на низкоквалифицированных видах сельскохозяйственных работ. Реализация организаторской функции для инновационного развития агропромышленного комплекса имеет большое значение и вследствие существенного психологического сопротивления изменениям, в том числе и из-за применения новых технологий земледелия и животноводства, которые не всегда безупречны с экологической точки зрения.

Управление процессами реализации инновационных проектов в агропромышленном секторе предполагает, что современный менеджер должен не только быть готовым к выполнению каких-либо профессиональных функций в настоящее время, но и обладать способностью к организации собственного развития, в том числе и в электронной образовательной среде. Педагогическая составляющая деятельности менеджера направлена, прежде всего, на постоянное совершенствование имеющихся навыков творческой работы, поиск новой информации, культуру ее освоения, что в свою очередь позволит на высоком уровне выполнять креативную функцию.

Необходимо отметить, что успех инноваций, осуществляемых в сельскохозяйственных предприятиях, во многом определяется уровнем подготовки членов трудового коллектива к такой деятельности, как в части профессиональных компетенций, так и общего интеллектуального развития. Организация обучения взрослых, и в первую очередь, сопровождение их творческого саморазвития, предполагает наличие у менеджера определенных педагогических знаний, которые в условиях напряженного образовательного процесса в вузе целесообразно не только приобретать при изучении соответствующих дисциплин, но и в рамках организованной внеучебной деятельности. Такую деятельность необходимо организовывать как в условиях одного университета, так и в рамках межвузовского и международного сотрудничества, причем, и в формате живого общения, и с использованием телекоммуникационных технологий.

Четвертым компонентом инновационной готовности менеджера выступает психологическая устойчивость к деятельности в стрессовых ситуациях, которые неизбежно будут сопутствовать его профессиональной деятельности. Менеджер при управлении деятельностью в области сельского хозяйства вынужден принимать многие решения в условиях ограничений финансовых, материальных и трудовых ресурсов, цейтнота времени и повышенной ответственности за конечный результат [3]. Формирование данных качеств, по мнению авторов, в процессе обучения в вузе целесообразно проводить в условиях соревновательной деятельности, причем, такая деятельность не должна ограничиваться рамками вуза, а обязательно выходить на республиканский и международный уровень. Значимые для обучающегося соревнования по творческому применению профессиональных знаний и умений в рамках международных студенческих конкурсов и олимпиад позволят сформироваться необходимым психологическим качествам личности, выработать стрессоустойчивость. А проведение таких соревнований в среде, обеспечивающей его взаимодействие с равными по интеллектуальному уровню и близкими по культурной направленности людьми, сделает данную часть образовательного процесса безопасной для психики молодого человека.

В условиях усиливающегося внешнеполитического давления, сложного протекания экономических преобразований и потери у части населения моральных ориентиров, на первый план в инновационной готовности выпускника экономических направлений подготовки выходит формирование духовно-нравственной культуры и правового сознания. Именно высокая нравственность позволит менеджеру при принятии сложных управленческих решений оптимально соблюсти интересы всех заинтересованных хозяйствующих субъектов, государства и общества. Контингент обучающихся аграрных вузов, как в Республике Беларусь, так и в Российской Федерации, преимущественно составляют жители сельской местности, где в значительной мере еще сохранились традиционные ценности и идеалы, уважение к сложному труду агрария и забота о главных ресурсах наших стран – земле и проживающих на ней тружениках. Это создает основу для дальнейшего развития духовных качеств личности, толерантности, уважения к мнению других людей. Укрепление взаимосвязей между студентами аграрных вузов двух государств позволит и в дальнейшем сохранять ту духовную основу работников агропромышленного комплекса, которая позволила сохраниться и развиваться сельскому хозяйству в трудные периоды рыночных преобразований.

Формирование инновационной готовности менеджера сельского хозяйства при обеспечении как высокого уровня его компетентности по решению насущ-

ных профессиональных задач, так и способности к творческой деятельности вообще, предполагает усиление традиционных форм организации образовательного процесса и активное внедрение педагогических инноваций в систему высшего образования, развитие региональных университетов [4]. При этом необходимо помнить, что инновация не всегда предполагает кардинальную перестройку всего, а достаточно часто обеспечивается развитием давно известных педагогических методов и технологий с учетом изменившейся реальности, уровня подготовки контингента обучающихся и профессорско-преподавательского состава и разработкой более эффективных инструментально-педагогических средств.

В контексте возрастания актуальности развития сельского хозяйства наших стран и необходимости более полного использования имеющихся природных и трудовых ресурсов для повышения производительности данного сектора экономики на основе организации творческой деятельности целесообразно развитие и использование потенциала открытой образовательной среды Российской Федерации и Республики Беларусь. Это позволит не только приобрести обучающимся необходимые знания и умения для управления международным сотрудничеством в агропромышленном секторе экономики, но и повысить качество самого образования за счет синергетического эффекта объединения наших образовательных систем, трансфера наиболее результативных методических разработок ведущих преподавателей вузов наших стран.

Открытая образовательная среда будет включать как информационное пространство, так и мероприятия, направленные на установление личных контактов между обучающимися. Именно личное взаимодействие в учебной и научной деятельности позволит получить молодым специалистам опыт развития в другой образовательной среде и приобрести необходимые навыки коммуникации, необходимой для развития международного направления в деятельности хозяйствующих субъектов сельского хозяйства.

Основу для результативной работы в информационном пространстве открытой образовательной среды Республики Беларусь и Российской Федерации составят базы данных по содержанию ключевых дисциплин, определяющих подготовку менеджера, и информационные системы, ориентированные на использование дистанционных образовательных технологий обучения, в том числе и в интерактивной форме. При формировании баз данных, которые должны включать не только учебную и статистическую информацию, но, прежде всего, творческие задачи и кейсы, активизирующие мышление студентов, необходимо выделить два блока:

1) блок, отвечающий за формирование общекультурных компетенций и готовности к деятельности вообще и творческому саморазвитию, которые реализуются через такие дисциплины, как математика, информатика, философия, история, логика, психология;

2) блок, обеспечивающий подготовку к конкретному виду деятельности менеджера и предполагающий аккумулирование необходимой информации для осознания проблемного поля этой деятельности и описание реальных проблемных ситуаций, возникших в практической деятельности хозяйствующих субъектов и требующих компетенций, присущих данному виду деятельности.

В первом блоке особо хотелось бы выделить три дисциплины, содержательное наполнение которых позволит повысить качество подготовки по наиболее значимым для менеджера направлениям.

Во-первых, математика, которая определяет математический стиль мышления выпускника, его готовность и способность к обоснованию и доказательству своих управленческих решений, умение строить логические цепочки рассуждений и оценивать значимость каждого фактора. Развитие математического мышления не требует для менеджера знакомства с последними достижениями данной науки, поэтому весь упор в развитии информационного пространства должен быть сделан на формирование банка творческих задач и проведение различных соревновательных мероприятий для студентов.

Второй дисциплиной, определяющей развитие креативного и педагогического функциональных компонентов, является психология. При осуществлении повседневной деятельности и в случае необходимости менять свою жизненную траекторию, обучающемуся важно обладать компетентностью по таким направлениям, как психология креативности и управления творческой деятельностью, психологический механизм принятия решений, в том числе в условиях стресса, формирование эго- и групповой идентичности на всех этапах жизненного цикла человека, закономерности акмеологии и андрагогики, технологии развития необходимых психологических качеств личности и, прежде всего, креативности, коммуникабельности и лидерских качеств.

С учетом насыщенности в настоящее время Интернет – пространства большим количеством психологической информации, значительная часть из которой либо недостоверная, либо вообще является ненаучной, в рамках открытой образовательной среды необходимо сконцентрировать усилия на отборе источников, имеющих научную основу и представляющих различные взгляды на решение психологических проблем управления инновационной деятельностью.

Третьей дисциплиной, требующей интенсивного развития в информационном пространстве, является история наших стран, изучение которой обеспечит основу для формирования духовно-нравственной основы деятельности менеджера. Материалы в информационном пространстве, рассказывающие об общих испытаниях в Великой отечественной войне и общих победах в деле развития экономики, способствуют развитию взаимопонимания и укреплению взаимного доверия между молодежью двух стран, что обеспечит в дальнейшем более тесное и экономически выгодное сотрудничество, как в области агропромышленного комплекса, так и по другим отраслям.

С учетом специфики и динамичного развития законодательства наших стран, касающегося вопросов регулирования экономических отношений, целесообразно во втором блоке информационного пространства открытой образовательной среды уделить внимание структурированной информации, знакомящей обучающихся вузов с основными нормативно-правовыми актами предпринимательского права государств СНГ. При этом особый акцент необходимо делать на тех компонентах правового поля, которые имеют различное смысловое и нормативное наполнение в Республике Беларусь, Российской Федерации, Республике Казахстан и других странах, а также на проблемных моментах, возможных при реализации программ межгосударственного сотрудничества в области агропромышленного комплекса.

Важным компонентом инновационной готовности менеджера к осуществлению профессиональной деятельности по управлению сельским хозяйством при реализации проектов межгосударственного сотрудничества является готовность к творческому применению имеющихся знаний в условиях, приближенных по уровню психологического напряжения к реальной конкурентной борьбе. В период обучения в вузе этого можно достигнуть в рамках профессионально ориентированных творческих соревнований – олимпиадах и конкурсах по специальности. Очень важно, чтобы олимпиады выполняли не только роль инструмента определения лучших студентов, а давали бы всем участникам импульс для дальнейшего творческого совершенствования [5]. Это становится возможным в открытой образовательной среде при развитии олимпиад в олимпиадное движение, которое будет включать следующие этапы:

1. Этап инициации. Предметные олимпиады по ключевым экономическим дисциплинам покажут преимущества творческой профессиональной деятельности, станут сильным импульсом перехода от стимульно-продуктивного уровня интеллектуальной активности, доминирующего при традиционном вузовском обучении, к эвристическому и креативному уровням. На данном этапе целесообразно предлагать студентам такие творческие задачи, которые отличаются по структуре и методологии возможного решения от тех, что рассматривались ими во время практических занятий. При этом такие задачи должны быть различного уровня сложности, чтобы студенты с различным уровнем подготовки смогли найти для себя посильную задачу и почувствовать радость победы.

Межвузовская интеграция в открытой образовательной среде, с одной стороны, позволит обменяться интересными методическими находками в виде олимпиадных задач, с другой – покажет обучающемуся весь спектр видов и задач профессиональной деятельности, на которые может быть ориентирован специалист по данному направлению подготовки.

Проведение данного этапа в дистанционной форме очень важно для обучающихся, которые не полностью уверены в своих силах, так как позволяет им избежать психологической травмы от неудачного выступления. Поэтому международные олимпиады должны включать два тура: заочный (дистанционны), в котором могут попробовать свои силы все интересующиеся данной областью знаний студенты, и очный, который позволит не только выявить лучших, но и установить первые профессиональные контакты представителям будущей экономической элиты наших государств.

2. Развивающий этап. Новый этап олимпиадного движения, позволяющий выйти на новый уровень в творческом развитии студента. Он важен не только до олимпиады (когда он зачастую реализуется в виде «натаскивания» на решение определенного типа задач), а, главным образом, после нее. Во время этого этапа деятельность строго нерегламентирована, может проходить как в коллективной форме в микрогруппах под руководством преподавателя, так и индивидуально в рамках открытой образовательной среды, при этом обучающийся сам формирует как объект исследования в виде задачи, так и стратегию и тактику познавательной деятельности.

При подготовке экономистов и менеджеров к решению задач расширения межгосударственного сотрудничества по такому принципиальному для наших государств направлению, как сельское хозяйство, возрастает потребность в создании в рамках открытого образовательного пространства виртуальных микроколлективов, которые смогли бы совместно работать над какой-либо важной проблемой совершенствования практики управления инновациями.

Повышению эффективности такой работы будет способствовать проведение части мероприятий первого этапа в очной форме, когда обучающиеся разных вузов могут не только проявить себя, но и пообщаться в неформальной обстановке, установить новые дружеские связи.

3. Подготовка к успешной деятельности в условиях жесткой конкурентной борьбы предполагает более широкое воссоздание в учебной деятельности таких ситуаций, которые требуют от обучающегося максимальной концентрации своих духовно-нравственных сил и полной реализации творческого потенциала. Формированию навыков стрессоустойчивости и будет служить *соревновательный этап олимпиадного движения*. После комфортного творческого саморазвития во время подготовительного этапа данные творческие соревнования будут направлены не только на конечный результат – победу в конкретном мероприятии, но и в большей мере на максимальное проявление своей креативности через решение олимпиадных задач.

4. Сущность открытой образовательной среды в олимпиадном движении заключается в том, что в него на различных этапах и в необходимом для конкретного обучающегося объеме могут участвовать все студенты вузов, а не только одаренные. При этом происходит не только побуждение студентов к проявлению эвристического или креативного уровня интеллектуальной активности за счет эффекта фацилитации, но и формирование у

наиболее лучших студентов педагогических навыков, которые в дальнейшем позволят им организовывать эффективное сопровождение творческого развития своих подчиненных.

5. Принципиально важным моментом является необходимость своевременного перехода от олимпиадного движения к научной или научно-практической деятельности по разрешению реальных проблемных ситуаций экономической жизни. Установившиеся контакты между молодыми учеными наших стран во время олимпиад и творческого саморазвития в открытой образовательной среде создадут хорошую основу для активного участия в развитии взаимовыгодного сотрудничества между сельскохозяйственными предприятиями Республики Беларусь и Российской Федерации.

Реализацию различных этапов олимпиадного движения по общеобразовательным дисциплинам, определяющим инновационную готовность менеджера сельского хозяйства, и по управлению инновационной деятельностью в данной отрасли целесообразно проводить при более широком вовлечении в них обучающихся аграрных вузов наших стран, что и позволяет сделать открытая образовательная среда. Например, на сайте Тамбовского государственного технического университета систематизирована информация о методологии творчества и олимпиадного движения, собраны необходимые для саморазвития олимпиадные инструментально-педагогические средства по общеобразовательным дисциплинам, представлена информация об особенностях развития различных отраслей региона, в том числе и инновационных проектах в области природопользования, сельского хозяйства, машиностроения для пищевой промышленности. На сайте Белорусского государственного аграрного технического университета обобщена информация о направлениях саморазвития студентов в той или иной сфере, размещены методические разработки для самостоятельной творческой подготовки обучающихся, внедряются элементы дистанционного обучения. Использование такого рода информации обучающимися наших вузов, проведение между ними творческих соревнований и олимпиад по применению профессиональных знаний при организации хозяйственной деятельности сельскохозяйственных предприятий, обсуждение научных результатов по приоритетным направлениям инновационного обновления агропромышленного комплекса создает предпосылки для укрепления сотрудничества наших стран и развития взаимовыгодного обмена высококачественной сельскохозяйственной продукцией.

Как уже подчеркивалось, организация результативной познавательной деятельности в рамках открытой образовательной среды предполагает наряду с взаимодействием в информационном пространстве в сети Интернет и личное общение между студентами и преподавателями аграрных технических вузов наших стран. В условиях экономического кризиса происходит неизбежное сокращение количества учебных и научных мероприятий, проводимых в очном формате, и увеличение заочных олимпиад и конференций, проводимых дистанционно, но при этом необходимо учитывать, что плодотворно обучающиеся смогут работать при использовании информационно-телекоммуникационных технологий только в том случае, если до этого они уже лично общались с потенциальным партнером и у них установились дружеские доверительные отношения. Именно личный контакт обеспечивает в дальнейшем необходимое взаимопонимание и взаимное доверие, необходимое для развития международного сотрудничества в агропромышленном комплексе.

Наиболее целесообразно в процессе обучения мотивировать студентов к совместному решению научных проблем, изучению и использованию опыта научной деятельности своих молодых коллег из различных вузов наших стран. Например, развитию творческого сотрудничества между студентами способствует ежегодная международная конференция «Рыночная экономика: сегодня и завтра», проводимая Белорусским государственным аграрным техническим университетом.

Заключение

Уровень инновационной готовности экономистов агропромышленного комплекса определяет скорость и глубину преобразований сельского хозяйства, эффективность его технического перевооружения и внедрения прогрессивных технологий земледелия, животноводства и переработки продукции. Сложившаяся взаимосвязь экономик Российской Федерации и Республики Беларусь, общие духовно-нравственные основы наших народов предопределяют важность подготовки экономистов к дальнейшему расширению международного сотрудничества при оптимальном использовании научного, финансового, ресурсного и трудового потенциала каждой страны.

Особенности формирования эго- и групповой идентичности личности в детстве и юности будущих студентов обуславливают необходимость поиска и развития педагогических технологий, обеспечивающих формирование готовности к международной экономической деятельности в условиях креативной открытой образовательной среды. Данная среда предполагает интеграцию творческой познавательной деятельности в информационном пространстве и расширение личного общения и контактов между студентами наших стран, как в учебной и научной сферах, так и общественной жизни.

Олимпиадное движение по дисциплинам, определяющим профессиональную востребованность экономистов агропромышленного комплекса, включает этапы инициации, подготовки, соревнования и взаимного обучения творчеству при рассмотрении проблемных ситуаций, разрешение которых наиболее эффективно в рамках международного экономического сотрудничества. Олимпиадное движение в открытой образовательной среде предполагает как актив-

ную деятельность студентов в рамках международных микроколлективов в виртуальном пространстве, так и очные олимпиады и конкурсы по управлению инновационной деятельностью.

Корректировка образовательного процесса в аграрных технических вузах с учетом выявленных закономерностей формирования инновационной готовности экономистов агропромышленного комплекса и дальнейшее развитее открытой образовательной среды и прежде всего, различных компонентов олимпиадного движения, позволят повысить качество образования и подготовить конкурентоспособные кадры, которые будут готовы не только к решению насущных проблем управления сельским хозяйством в контексте развития международного сотрудничества, но и к дальнейшему творческому саморазвитию и проявлению инновационной активности во всех отраслях народного хозяйства на благо наших стран.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Попов, А.И. К вопросу о воспитании готовности студентов к инновационной деятельности / А.И. Попов, Н.П. Пучков // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион: гуманитарные науки, 2009.– № 4. – С. 118-124.

2. Наумкин, Н.И. Методическая система формирования у студентов технических вузов способностей к инновационной инженерной деятельности: монография / Н.И. Наумкин; под ред. П.В. Сенина, Л.В. Масленниковой, Д.Я. Тамарчака; Моск. пед. гос. ун-т. – Саранск: Мордовский ун-т, 2008. – 172 с.

3. Попов, А.И. Психолого-педагогические особенности подготовки специалиста к инновационной деятельности / А.И. Попов// Фундаментальные исследования, 2006. – №7. – С. 88-90.

4. Попов, А.И. Региональный технический университет как адаптивная система подготовки конкурентоспособных кадров / А.И. Попов, А.В. Романенко, А.А. Букин // Формирование организационно-экономических условий эффективного функционирования АПК: сборник научных статей Междунар. научн.-практич. конф. – Минск, 2015. – С.58-63.

5. Попов, А.И. От студенческих олимпиад – к олимпиадному движению / А.И. Попов //«Alma mater» (Вестник высшей школы). – М., 2012. № 2. – С.13-16.

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 04.07.2016

Радиоволновой влагомер зерна

Предназначен для непрерывного измерения влажности зерна в процессе сушки на зерносушильных комплексах.

Влагомер обеспечивает непрерывный контроль влажности зерна в потоке и автоматическую коррекцию результатов измерения при изменении температуры материала, имеет аналоговый выход – 4-20 мА, а также интерфейс – RS-485.

Основные технические данные

Диапазон измерения влажности зерна	от 9 до 25%
Основная абсолютная погрешность	не более 0,5%
Температура контролируемого материала	от +5 до +65°С
Цена деления младшего разряда блока индикации	0,1%
Напряжение питания	220 В 50Гц,
Потребляемая мощность	30ВА

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, представляемая в редакцию, 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 заголовок 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 и рисунки должны быть представлены в электронном виде в отдельных файлах формата *.tif или *.jpg с разрешением 300 dpi.

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

индекс УДК;

название статьи;

фамилию и инициалы, должность, ученую степень и звание автора (авторов) статьи;

аннотацию на русском и английском языках;

ключевые слова на русском и английском языках;

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 может быть включен 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 лицам, осуществляющим послевузовское обучение (аспирантура, докторантура, соискательство), в год завершения обучения.

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

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

Агрегат для безотвальной обработки тяжелых почв АБТ - 4

Предназначен **для безотвальной обработки тяжелых почв на глубину до 35 см, лущения жнивья, обработки почвы на зябь после уборки кукурузы, свеклы и картофеля, мульчирования, выравнивания и прикатывания поверхности поля, а также для подготовки окультуренных почв за 2 прохода под посев озимых зерновых, пожнивных и поукосных культур.**

Зона применения **– обработка тяжелых суглинистых полей.**

Основные технические данные

Наименование показателя	Значение показателей
Рабочая ширина захвата, м	4,0±0,1
Рабочая скорость движения, км/ч:	
– при глубине обработки до 35 см	6-8
– при глубине обработки до 25 см	8-10
Габаритные размеры, мм, не более:	
– в рабочем положении:	
– длина	8800
– ширина	4300
– высота	1400
Масса агрегата, кг	5200±100
Ширина междуследий рыхлительных лап, мм	355±25
Глубина рыхления до, см	35
Отклонение средней глубины обработки от заданной, см:	
– при глубине обработки до 35 см	±2
– при глубине обработки до 25 см	±1
Фракции почвы до 4 см в обработанном слое не менее, %	80
Крошение почвы (за 2 прохода), %, размеры фракций, мм:	
– 0-25	не менее 80
– 50-100	не более 10
Подрезание сорняков и растительных остатков (при установке лап шириной захвата 200 мм)	Должно быть полным
Поверхность поля после обработки должна быть выровненной, нижние слои почвы уплотнены верхние – взрыхлены, допускаемые размеры гребней и бороздок, не более, см	4 – один проход 2 – два прохода
Плотность почвы в обработанном слое, г/см^3	1,0-1,3