



# ВЕСТНИК

**Ижевской государственной  
сельскохозяйственной академии**

Научно-практический журнал • № 1 (46) 2016

# THE BULLETIN

**of Izhevsk State Agricultural Academy**

Theoretical and practical journal • № 1 (46) 2016

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

### Главный редактор

доктор сельскохозяйственных наук, профессор *А.И. Любимов*

### Научный редактор

доктор сельскохозяйственных наук, профессор *И.Ш. Фатыхов*

### Члены редакционного совета:

*А.И. Костяев* – доктор экономических наук, доктор географических наук, профессор ФГБНУ Северо-Западный НИИ экономики и организации сельского хозяйства, академик РАН

*Р.А. Алборов* – доктор экономических наук, профессор ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

*А.К. Осипов* – доктор экономических наук, профессор ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

*Р.Р. Исмагилов* – доктор сельскохозяйственных наук, профессор ФГБОУ ВПО Башкирский ГАУ, член-корреспондент Академии наук Башкортостана

*А.М. Ленточкин* – доктор сельскохозяйственных наук, профессор ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

*А.В. Федоров* – доктор сельскохозяйственных наук, ФГБНУ Удмуртский научный центр УрО РАН

*Л.М. Колбина* – доктор сельскохозяйственных наук, ФГБНУ УНИИСХ Россельхозакадемии

*Е.Н. Мартынова* – доктор сельскохозяйственных наук, профессор ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

*Н.А. Балакирев* – доктор сельскохозяйственных наук, профессор ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина, академик РАН

*Г.Н. Бурдов* – доктор ветеринарных наук, начальник Главного управления ветеринарии Удмуртской Республики, Главный государственный ветеринарный инспектор Удмуртской Республики

*Ю.Г. Крысенко* – доктор ветеринарных наук ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

*Е.И. Трошин* – доктор биологических наук, профессор ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

*Н.П. Кондратьева* – доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

*С.И. Юран* – доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

*В.В. Касаткин* – доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

*П.Л. Максимов* – доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

*А.К. Касимов* – доктор сельскохозяйственных наук, профессор ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

*В.С. Сергеев* – доктор биологических наук, профессор ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ

*В.Ф. Пervushin* – доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

*П.Л. Лekomtsev* – доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## EDITORIAL BOARD

### Editor in chief

Doctor of Agricultural Sciences, Professor *A.I. Lyubimov*

### Science editor

Doctor of Agricultural Sciences, Professor *I.Sh. Fatykhov*

### Members of Editorial Board:

*A.I. Kostyaev* – Doctor of Economics, Doctor of Geographical Sciences, Professor North-West Research Institute of Agricultural Economy and Organization, Academician, member of the Russian Academy of Sciences

*R.A. Alborov* – Doctor of Economics, Professor, Izhevsk State Agricultural Academy

*A.K. Osipov* – Doctor of Economics, Professor, Izhevsk State Agricultural Academy

*P.P. Ismagilov* – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Bashkir State Agrarian University, corresponding member of the Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan

*A.M. Lentochkin* – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Izhevsk State Agricultural Academy

*A.V. Fedorov* – Doctor of Agricultural Sciences, Udmurt Scientific Centre, Ural branch of Russian Academy of Sciences

*L.M. Kolbina* – Doctor of Agricultural Sciences, Udmurt Research Institute of Agriculture of the Russian Academy of Agricultural Sciences

*E.N. Martynova* – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Izhevsk State Agricultural Academy

*N.A. Balakirev* – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Moscow SAVMB-MVA named after K.I. Skryabin, member of the Russian Academy of Sciences

*G.N. Burdov* – Doctor of Veterinary Sciences, Head of Veterinary Department of the Udmurt Republic, Chief State Veterinary Inspector of the Udmurt Republic

*Yu.G. Krysenko* – Doctor of Veterinary Sciences, Izhevsk State Agricultural Academy

*E.N. Troshin* – Doctor of Biological Sciences, Professor, Izhevsk State Agricultural Academy

*N.P. Kondratyeva* – Doctor of Engineering Sciences, Professor, Izhevsk State Agricultural Academy

*S.I. Yuran* – Doctor of Engineering Sciences, Professor, Izhevsk State Agricultural Academy

*V.V. Kasatkin* – Doctor of Engineering Sciences, Professor, Izhevsk State Agricultural Academy

*P.L. Maksimov* – Doctor of Engineering Sciences, Professor, Izhevsk State Agricultural Academy

*A.K. Kasimov* – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Izhevsk State Agricultural Academy

*V.S. Sergeev* – Doctor of Biological Sciences, Professor, Bashkir State Agrarian University

*V.F. Pervushin* – Doctor of Engineering Sciences, Professor, Izhevsk State Agricultural Academy

*P.L. Lekomtsev* – Doctor of Engineering Sciences, Professor, Izhevsk State Agricultural Academy

---

# СОДЕРЖАНИЕ

## *АГРОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ*

- Х.М. Сафин, А.Д. Лукманова, Н.А. Зотова.** Оптимизация режима орошения люцерны на сено в почвенно-климатических условиях Башкортостана . . . . . 3
- В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, В.В. Мамеев, В.В. Ториков, А.А. Осипов.** Влияние системы удобрения на агроэкологические свойства почвы, урожайность, содержание сырой клейковины, аминокислотного и элементного состава в зерне мягкой озимой пшеницы . . . . . 8

## *ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ*

- Ю.Г. Крысенко, Л.И. Городилова.** Динамика отдельных показателей крови свиноматок после применения препарата – источника бета-каротина. . . . . 21

## *ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ*

- В.И. Ширококов, Л.Я. Новикова, С.П. Игнатьев, В.А. Баженов.** Исследование пылеуловителя для дробилок зерна . . . . . 25

## *ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ*

- Е.В. Марковина, Е.Л. Мосунова, О.П. Князева.** Развитие и организация управления производством продукции сельского хозяйства. . . . . 32
- Г.Я. Остаев, С.М. Концевая, Н.Б. Пименова.** Классификация центров ответственности в системе управленческого учета в отрасли птицеводства . . . . . 40
- Р.Ф. Шамсутдинов.** Обоснование биологичности системы управления запасами в промышленном птицеводстве. . . . . 48

## *ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ*

- Н.В. Селезнёва, М.Р. Кудрин.** Влияние престартерных и стартерных комбикормов в молочный период на рост и развитие телок холмогорской породы . . . . . 56
- А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, Е.М. Кислякова, Ю.В. Исупова, В.М. Юдин.** Возрастные изменения количественных и качественных показателей семени быков-производителей разных линий . . . . . 65

# CONTENTS

## *AGRICULTURAL SCIENCES*

- Kh.M. Safin, A.D. Lukmanova, N.A. Zotova.** Optimization of irrigation regime for alfalfa hay under soil-climatic conditions in Bashkortostan . . . . . 3
- V.E. Torikov, O.V. Melnikova, V.V. Mameev, V.V. Torikov, A.A. Osipov.** Influence of fertilizer on agroecological soil properties, yield, crude gluten, amino acid and elemental composition in the grain of soft winter wheat . . . . . 8

## *VETERINARY SCIENCES*

- Yu.G. Krysenko, L.I. Gorodilova.** Dynamics of some blood indicators of sows after treatment of beta-carotene source . . . . . 21

## *TECHNICAL SCIENCES*

- V. I. Shirobokov, L.Ya. Novikova, S. P. Ignatyev, V.A. Bazhenov.** Research of the dust collector for grain grinders . . . . . 25

## *ECONOMICAL SCIENCES*

- E.V. Markovina, E.L. Mosunova, O.P. Knyazeva.** Development and management of agricultural production. . . . . 32
- G.Ya. Ostaev, S.M. Kontsevaya, N.B. Pimenova.** Classification of responsibility centers in the management accounting system in the poultry farming. . . . . 40
- R.F. Shamsutdinov.** Justification of biologicity of inventory management system in poultry industry. . . . . 48

## *ZOOTECNICAL SCIENCES*

- N.V. Selezneva, M.R. Kudrin.** Influence of pre-starter and starter feed compounds in suckling period on growth and development of holmogorsky breed heifers. . . . . 56
- A.I. Lyubimov, E.N. Martynova, E.M. Kislyakova, Yu.V. Isupova, V.M. Yudin.** Aging changes in quantitative and qualitative indicators of servicing bulls' semen of various breed-lines . . . . . 65

УДК 631.6:633.31(470.57)

Х.М. Сафин, А.Д. Лукманова, Н.А. Зотова

ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа

## ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМА ОРОШЕНИЯ ЛЮЦЕРНЫ НА СЕНО В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ БАШКОРТОСТАНА

*Рациональное животноводство возможно при использовании на корм высокопитательных бобовых культур, наиболее ценной из которых является люцерна. Она имеет высокую усвояемость и питательные качества, содержит необходимые сельскохозяйственным животным вещества в соотношениях, наиболее отвечающих зоотехническим требованиям, и обладает уникальной способностью улучшения плодородия почв. Приведены результаты исследования влияния режима орошения на продуктивность люцерновых травостоев в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан. Определение суммарного водопотребления люцерны осуществлялось 4 методами: методом водного баланса (контроль), расчетными методами А.М. Алпатьева (использовались биоклиматические коэффициенты люцерны, установленные на Украине), Н.Н. Иванова и Л.И. Зубенок. Как показали результаты исследования, суммарное водопотребление по названным расчетным методам дает завышенные величины по сравнению с фактическим водопотреблением: по методу А.М. Алпатьева завышено на 9%, по методу Н.Н. Иванова – на 18%, по Л.И. Зубенок – на 27%. Вследствие перенасыщения почвы избыточной поливной водой урожайность травостоя оказалась ниже на 6–11%. С целью оптимизации водопотребления люцерны экспериментальным путем были установлены зональные (местные) биологические коэффициенты этой культуры. Они могут быть использованы проектными и эксплуатационными организациями при расчете суммарного водопотребления и оросительной нормы люцерны для условий различной влагообеспеченности орошаемого массива. Для обеспечения оптимального режима увлажнения на люцерновом травостое в южной лесостепной зоне Республики Башкортостан на типичном черноземе требуется проведение вегетационных поливов оросительной нормой: 1400–1500 м<sup>3</sup>/га – в незначительно засушливые годы, 1800–1900 м<sup>3</sup>/га – в засушливые годы и 1600–1700 м<sup>3</sup>/га – в средний по увлажненности год. Оросительные и поливные нормы должны корректироваться в зависимости от весенних влагозапасов, уровня грунтовых вод и природной увлажненности вегетационного периода.*

**Ключевые слова:** люцерна синегибридная; полив люцерны; дождевальная машина ДКШ-64; режим орошения; суммарное водопотребление; урожайность травостоя; биологические коэффициенты; коэффициент эффективности орошения.

**Актуальность.** Стабильное ведение производства животноводческой продукции невозможно без создания прочной кормовой базы, возделывания на корм высокопитательных бобовых культур. Корма, приготовленные из многолетних трав, особенно из люцерны, представляют наибольшую ценность для животноводства. Они имеют высокую усвояемость и питательные качества, содержат необходимые сельскохозяйственным животным вещества в соотношениях, наиболее отвечающих зоотехническим требованиям. Люцерна также обладает уникальной способностью улучшения плодородия почв, что является несомненным достоинством в условиях дороговизны минеральных удобрений [2]. Поэтому данная бобовая культура нашла широкое применение на сеяных сенокосах Республики Башкортостан. Люцерна является одной из самых интенсивных культур при поливе, гарантированно обеспечивает 2–3 укоса [6].

Однако в настоящее время продуктивность люцерновых травостоев на орошаемых землях Башкортостана остается низкой (25–30 ц/га сена). Одной из основных причин этого является отклонение основных параметров почв от оптимальных значений, необходимых для интенсивного развития люцерны [4, 7].

В засушливых условиях южной лесостепи Башкортостана одним из главных факторов жизнедеятельности сельскохозяйственных культур, в том числе и люцерны, является почвенная влага. Урожайность сеяных травостоев в первую очередь зависит от наличия почвенной влаги, ее разновидности и подвижности [5]. Учитывая, что вопросы орошения многолетних трав в южной лесостепи изучены слабо, большой интерес представляет определение оптимальных значений водопотребления люцерновых травостоев.

**Цель исследования:** оптимизация режима орошения люцерны на типичном черноземе южной лесостепи Республики Башкортостан,

гарантирующего производство высокопитательных, дешевых и экологически чистых травянистых кормов; выбор наиболее подходящего расчетного метода по определению суммарного водопотребления люцерны.

**Задача исследования:** определить эффективность орошения люцернового травостоя, суммарное водопотребление, биофизические и биоклиматические коэффициенты люцерны.

**Материал и методы исследования.** Основной метод исследований – полевые опыты с выполнением сопутствующих наблюдений и учетов, которые были проведены в 2004-2010 гг. на территории Водно-балансовой станции ФГУ «Управление «Башмелиоводхоз», расположенной в Уфимском районе Республики Башкортостан, в 25 км западнее г. Уфа. Климат зоны проведения опытов характеризуется резкой континентальностью, непостоянством годового и суточного хода температуры воздуха, недостаточным и неустойчивым увлажнением по годам, быстрым переходом от суровой зимы к жаркому лету, богатством солнечной энергии и сухостью воздуха. Среднегодовое количество осадков – 491 мм, сумма активных температур 2200–2300 °С, среднегодовая температура +2,8 °С [1]. За годы исследований ГТК составил 0,9 (засушливый климат). Почва – чернозем типичный карбонатный на аллювиально-делювиальных отложениях. Содержание гумуса в пахотном слое 9,3%, подвижного фосфора – 3,4 мг/100 г почвы, обменного калия – 16,0; гидролизуемого азота – 21,7 мг/100 г почвы, рН 5,6. Для выполнения поставленных задач был проведен полевой опыт.

**Схема опыта.** Фактор А – метод регулирования влажности почвы на орошаемом люцерновом травостое и определение суммарного водопотребления расчетным путем.

1. Метод водного баланса (контроль).
2. Метод А.М. Алпатъева (Украина).
3. Метод Н.Н. Иванова.
4. Метод Л.И. Зубенко.

При регулировании влагозапасов под люцерной по методу водного баланса через каждые 10 дней определяли влажность почвы в слое 0–100 см (последовательно по 10 см). Сроки и нормы полива назначались, исходя из расчета поддержания влажности почвы на уровне 70–100% от НВ в слое 70 см. Поливы проводились при помощи дождевальная машины ДКШ-64 «Волжанка». Люцерновый травостой возделывался на фоне минеральных удобрений  $P_{90}K_{70}$ .

При использовании расчетных методов А.М. Алпатъева, Н.Н. Иванова и Л.И. Зубенко определяли только весенние и осенние влаго-

запасы, поливы назначались расчетным путем, с учетом текущих и прогнозных метеорологических данных. Определение суммарного водопотребления по А.М. Алпатъеву проводилось с использованием биоклиматических коэффициентов люцерны, установленных на Украине [8].

За вегетационный период были проведены 2–3 укоса в фазе бутонизации люцерны. Минеральные удобрения в виде хлористого калия и простого суперфосфата вносились ежегодно вручную, поверхностным способом весной, в начале отрастания трав.

Все варианты опытов были заложены на люцерновом травостое 2003 г. посева (2004 г. – 1-й год пользования (далее – г.п.); 2005 г. – 2-й г.п.; 2006 г. – 3-й г.п.; 2007 г. – 4-й г.п.; 2008 г. – 5-й г.п.; 2009 г. – 6-й г.п.; 2010 г. – 7-й г.п.).

Повторность опытов четырехкратная, расположение делянок – систематическое. Площадь учетной делянки 50 м<sup>2</sup>. Статистическая обработка данных по урожайности проводилась методом дисперсионного анализа [3]. Агрохимические показатели почвы определялись в аналитической лаборатории ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ по общепринятым методикам.

**Результаты исследований.** Погодные условия значительно повлияли на значения суммарного водопотребления (Е) с орошаемого поля. Наибольший расход влаги люцерновым травостоем за вегетационный период наблюдался в острозасушливый 2010 г. и составил 574,1 мм. Для восполнения дефицита влаги в течение вегетационного периода были проведены 8 поливов оросительной нормой 440,7 мм. Наименьшее количество оросительной воды потребовалось в 2005 и 2006 гг. (136,7 и 138,1 мм соответственно), для поддержания влажности почвы в оптимальных пределах потребовалось по 3 вегетационных полива. Оросительная норма люцерны в среднем за 2004-2010 гг. составила 196,5 мм.

Суммарное водопотребление люцерны колебалось по декадам в значительных пределах (от 5,1 до 69,4 мм). Если в начале вегетационного периода за сутки с гектара в среднем за 2004-2010 гг. испарялось 0,5-2,4 мм почвенной влаги, то в середине вегетации (июнь, июль) ежесуточное испарение достигало 3,3-4,0 мм. К концу вегетации люцерны (1-я и 2-я декады сентября) с орошаемого поля за сутки испарялось в среднем за 2004-2010 гг. от 1,0 до 1,9 мм почвенной влаги. В целом суммарное водопотребление люцерны имеет параболический характер с наибольшими значениями в июне-июле.

Для определения водопотребления сельскохозяйственных культур, в том числе многолетних травостоев, на производстве применяют биоклиматический и биофизический методы, используя местные «зональные» коэффициенты, выведенные исследователями для соответствующих почвенно-климатических условий. За фактор испарения берут показатель дефицита влажности воздуха (биоклиматический метод) или среднесуточной температуры воздуха (биофизический метод), имеющий наиболее тесную связь с водопотреблением. Суммарное водопотребление за промежуток времени в течение вегетационного периода по данным методам определяется по формулам:

$$E = K_6 \cdot \Sigma d, E = K_t \cdot \Sigma t,$$

где E – суммарное водопотребление, мм;

$K_6$  – биоклиматический коэффициент культуры за расчетный период (чаще за декаду или между укосами), мм/мб;

$\Sigma d$  – сумма среднесуточных дефицитов влажности воздуха за тот же период, мб;

$K_t$  – биофизический коэффициент культуры за расчетный период;

$\Sigma t$  – сумма среднесуточных температур воздуха за тот же период, °С.

По полученным экспериментальным данным для каждой декады вегетационного периода люцернового травостоя были рассчитаны биоклиматические и биофизические коэффициенты как отношение фактического водопотребления, выведенного по водному балансу, к сумме среднесуточных дефицитов влажности воздуха и сумме среднесуточных температур (табл. 1).

Определенные нами подекадные биоклиматические и биофизические коэффициенты могут быть использованы проектными организациями и хозяйствами при расчете суммарного водопотребления и оросительной нормы люцерны для условий различной влагообеспеченности орошаемого массива.

Полевые эксперименты и расчеты показали, что для создания оптимального увлажнения почвы под многолетним люцерновым травостоем в течение вегетационного периода, получения высококачественного сена с использованием наименьших энергетических ресурсов необходимо в слое 0,7 м поддерживать влажность почвы от 70 до 100% НВ. Для обеспечения данного режима увлажнения на люцерновом травостое требуется проведение вегетационных поливов оросительной нормой: 1450 м<sup>3</sup>/га – в незначительно засушливые годы, 1800 м<sup>3</sup>/га – в засушливые годы. В процессе возделывания люцерны оросительные и поливные нормы должны корректироваться в зависимости от весенних влагозапасов, уровня грунтовых вод и природной увлажненности вегетационного периода.

В мелиоративной практике часто используют расчетные методы определения поливного режима культур. В настоящее время имеются многочисленные методы и формулы для расчета суммарного водопотребления, предложенные отечественными и зарубежными исследователями, которые успешно применяются при определении режима орошения. Однако большинство этих методов и формул имеют региональную ограниченность. В связи с этим перед нами стояла задача выбрать наиболее удобный метод расчета водопотребления сельскохозяйственных культур с учетом почвенных и климатических условий региона. Без решения этого вопроса можно получить завышенные или заниженные величины суммарного водопотребления. Нами были сопоставлены рассчитанные величины по методам А.М. Алпатьева (с использованием биоклиматических коэффициентов, выведенных на Украине), Н.И. Иванова, Л.И. Зубенок с фактическим водопотреблением, полученным экспериментальным путем, то есть методом водного баланса.

Таблица 1 – Установленные экспериментальным путем зональные биологические коэффициенты люцерны для южной лесостепи Республики Башкортостан

Месяцы	Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь	
	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II		
Биоклиматические коэффициенты	0,27	0,39	0,42	0,46	0,50	0,50	0,49	0,52	0,51	0,50	0,48	0,45	0,40	0,37	0,32		
Биофизические коэффициенты	0,12	0,21	0,19	0,19	0,20	0,19	0,18	0,17	0,18	0,17	0,16	0,16	0,13	0,12	0,09		

Таблица 2 – Урожайность люцерны синегибридной в зависимости от режимов орошения, установленных различными методами (в среднем за 7 лет)

Показатели	Методика определения суммарного водопотребления			
	водного баланса (контроль)	А.М. Алпатьева	Н.Н. Иванова	Л.И. Зубенок
Оросительная норма, мм	196,5	234,7	275,6	313,3
Урожайность, ц/га	100,5	95,0	93,6	89,8
Коэффициент эффективности орошения, т/1000 м <sup>3</sup>	2,62	1,96	1,62	1,30

Анализ полученных данных показывает, что результаты расчета суммарного водопотребления по названным расчетным методам дают завышенные величины по сравнению с фактическим водопотреблением. В среднем за 7 лет пользования травостоем (2004-2010 гг.) суммарное водопотребление, определенное по методу А.М. Алпатьева, оказалось завышенным на 9%, по методу Н.Н. Иванова – на 18%, по Л.И. Зубенок – на 27%.

Большим недостатком вышеприведенных методик (кроме А.М. Алпатьева) является то, что они, являясь расчетными, дают универсальное водопотребление, то есть независимо от возделываемой культуры. Доказано, что различные виды сельскохозяйственных культур потребляют воду из почвы неодинаково, разница может достигать больших размеров. В связи с этим использование непроверенных расчетных методов для определения суммарного водопотребления может привести к неоправданному завышению или занижению оросительных норм.

При использовании вышеперечисленных методик для диагностики полива по метеорологическим показателям в южной лесостепи Республики Башкортостан необходимо полученное значение суммарного водопотребления снижать на вышеприведенные проценты.

Исследования подтвердили, что режимы орошения, определяемые с использованием различных расчетных методов, оказывали существенное влияние на урожайность люцерновых травостоев (табл. 2).

Наибольший выход сена на орошаемых люцерновых травостоях в среднем за 7 лет (100,5 ц/га СВ) обеспечивается при регулировании режима орошения корнеобитаемого слоя почвы (0,7 м) методом водного баланса. При регулировании режима орошения люцерны с использованием расчетных методов урожайность травостоя оказалась ниже на 6-11%. Коэффициент эффективности орошения был более высоким (2,62) также при использовании водно-балансового метода.

**Вывод.** В южной лесостепной зоне Республики Башкортостан на типичном черноземе для обеспечения оптимального режима увлажнения и получения высоких урожаев на люцерновых травостоях необходимо применять орошение нормами: 1400-1500 м<sup>3</sup>/га – в незначительно засушливые годы, 1800-1900 м<sup>3</sup>/га – в засушливые годы. В средний по увлажненности год требуется проведение 3 вегетационных поливов (28 мая, 25 июня и 24 июля) оросительной нормой 1600–1700 м<sup>3</sup>/га.

Установленные биологические коэффициенты люцерны рекомендуется использовать при составлении эксплуатационных и проектных режимов орошения люцерны для условий южной лесостепи и прилегающих территорий со сходными почвенно-климатическими условиями. В целях определения суммарного водопотребления возможно использование расчетных методов А.М. Алпатьева, Н.Н. Иванова, Л.И. Зубенок, при этом полученные результаты необходимо снижать на 9, 18 и 27% соответственно.

### Список литературы

1. Агроклиматические ресурсы Башкирской АССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – 235 с.
2. Губайдуллин, Х.Г. Люцерна на корм и семена / Х.Г. Губайдуллин, Р.С. Еникеев. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 111 с.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов, И.П. Васильев, А.М. Туликов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 383 с.
4. Зотов, А.А., Сенокосы и пастбища Урала / А.А. Зотов, Г.А. Сабитов, Х.М. Сафин. – Ярославль, 2002. – 360 с.
5. Лукманова, А.Д. Оптимизация водного и питательного режимов люцерны на черноземе типичном южной лесостепи Республики Башкортостан: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.Д. Лукманова; Пермская гос. с/х академия им. Д.Н. Прянишникова. – Пермь, 2011. – 24 с.
6. Лукманова, А.Д. Рациональные способы ухода за люцерновым травостоем / А.Д. Лукманова // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 4. – С. 52-55.

7. Производство кормов на мелиорированных землях Башкортостана / Х.М. Сафин, М.К. Харисов, З.А. Галин [и др.]; АН Респ. Башк.; Башк. науч.-исслед. ин-т с.-х.; ГУП ПСЭО «Башводмелиорация». – Уфа, 2001. – 216 с.

8. Сафин, Х.М., Ресурсосберегающие технологии в мелиорации земель Башкортостана / Х.М. Сафин, З.А. Галин. – Уфа: Информреклама, 2000. – 212 с.

### Spisok literatury

1. Agroklimaticheskie resursy Bashkirskoj ASSR. – L.: Gidrometeoizdat, 1976. – 235 s.

2. Gubajdullin, H.G. Ljucerna na korm i semena / H.G. Gubajdullin, R.S. Enikeev. – M.: Rossel'hozizdat, 1982. – 111 s.

3. Dosphehov, B.A. Metodika polevogo opyta / B. A. Dosphehov, I.P. Vasil'ev, A.M. Tulikov. – 2-e izd., pererab. i dop. – M.: Agropromizdat, 1987. – 383 s.

4. Zotov, A.A., Senokosy i pastbishha Urala / A.A. Zotov, G.A. Sabitov, H.M. Safin. – Jaroslavl', 2002. – 360 s.

5. Lukmanova, A.D. Optimizacija vodnogo i pitatel'nogo rezhimov ljucerny na chernozeme tipichnom juzhnoj lesostepi Respubliki Bashkortostan: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk / A.D. Lukmanova; Permskaja gos. s/h akademija im. D.N. Prjanishnikova. – Perm', 2011. – 24 s.

6. Lukmanova, A.D. Racional'nye sposoby uhoda za ljucernovym travostoem / A.D. Lukmanova // Dostizhenija nauki i tehniki APK. – 2011. – № 4. – S. 52-55.

7. Proizvodstvo kormov na meliorirovannyh zemljah Bashkortostana / H.M. Safin, M.K. Harisov, Z.A. Galin [i dr.]; AN Resp. Bashk.; Bashk. nauch.-issled. in-t s.-h.; GUP PSJeO «Bashvodmелиорация». – Ufa, 2001. – 216 s.

8. Safin, H.M., Resursosberegajushhie tehnologii v melioracii zemel' Bashkortostana / H.M. Safin, Z.A. Galin. – Ufa: Informreklama, 2000. – 212 s.

### Сведения об авторах:

**Сафин Халил Масгутович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры землеустройства. Башкирский государственный аграрный университет (450001, Российская Федерация, г. Уфа, ул. 8 марта, 17, e-mail: safin505@mail.ru).

**Лукманова Альфия Данисовна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры землеустройства. Башкирский государственный аграрный университет (450001, Российская Федерация, г. Уфа, ул. 8 марта, 17, e-mail: lyk\_alfiya@mail.ru).

**Зотова Наталия Александровна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры кадастра недвижимости и геодезии. Башкирский государственный аграрный университет (450001, Российская Федерация, г. Уфа, ул. 8 марта, 17; e-mail: zotova-na85@mail.ru).

Kh.M. Safin, A.D. Lukmanova, N.A. Zotova  
Bashkir State Agrarian University, Ufa

### OPTIMIZATION OF IRRIGATION REGIME FOR ALFALFA HAY UNDER SOIL-CLIMATIC CONDITIONS IN BASHKORTOSTAN

*Sustainable livestock farming is possible by using highly nutritious legume crops for feeding, the most valuable of which is alfalfa. It has a high digestibility and nutritional qualities; it contains necessary substances for farm animals in the proportions that meet zootechnical requirements and has the unique ability to improve soil fertility. This article presents the results of the study of the irrigation effect on the productivity of alfalfa grass stands under the conditions of southern forest-steppe of the Republic of Bashkortostan. The determination of total water consumption of alfalfa was carried out in 4 ways: by water balance method (control), the calculation methods of A.M. Alpatiev (bioclimatic coefficients of alfalfa were used established in Ukraine), N.N. Ivanov and L.I. Zubenok. The results of the study showed that total water consumption according to the mentioned calculation methods produced overestimated quantities compared with the actual water consumption: according to the method of A.M. Alpatiev it was overstated by 9%, according to the method of N.N. Ivanov - by 18%, according to L.I. Zubenok - 27%. Due to the saturation of the soil with excess irrigation water, herbage yield was lower by 6-11%. To optimize the water consumption of alfalfa some zonal (local) biological coefficients of this culture were established experimentally. They can be used in the design and operating organizations in the calculation of total water consumption and irrigation rate of alfalfa under different moisture conditions of irrigated area. To ensure optimum moisture regime in the alfalfa herbage in the southern forest-steppe zone in the Republic of Bashkortostan on typical black soil the carrying out of vegetation irrigation with irrigation rate is required: 1400-1500 m<sup>3</sup> / ha in slightly dry years, 1800-1900 m<sup>3</sup> / ha - in dry years and 1600-1700 m<sup>3</sup> / ha - in the average moisture years. Irrigation rates should be adjusted depending on spring moisture reserves, the groundwater level and the natural moisture of the growing season.*

**Key words:** hybrid alfalfa; alfalfa irrigation; irrigation system DKSH-64; irrigation regime; total water consumption; herbage yield; biological coefficients; the coefficient of irrigation efficiency.

### Authors:

**Safin Khalil Masgutovich** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of Land Management Department. Bashkir State Agrarian University (17, 8 Marta street, Ufa, Russian Federation, 450001, e-mail: safin505@mail.ru).

**Lukmanova Alfiya Danisovna** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of Land Management Department. Bashkir State Agrarian University (17, 8 Marta street, Ufa, Russian Federation, 450001, e-mail: lyk\_alfiya@mail.ru).

**Zotova Nataliya Alexandrovna** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Estate Cadastre and Geodesy. Bashkir State Agrarian University (17, 8 Marta street, Ufa, Russian Federation, 450001, e-mail: zotova-na85@mail.ru).

УДК 633.11 «324»:631.8:631.4

В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, В.В. Мамеев, В.В. Ториков, А.А. Осипов  
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ**ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ НА АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ, УРОЖАЙНОСТЬ, СОДЕРЖАНИЕ СЫРОЙ КЛЕЙКОВИНЫ, АМИНОКИСЛОТНОГО И ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА В ЗЕРНЕ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

*Рассмотрено действие системы удобрения на изменение содержания гумуса, основных макро- и микроэлементов в почве, накопления тяжелых металлов и естественных радионуклидов в почве, а также влияния минеральных удобрений на урожайность, содержание сырой клейковины, аминокислотного и элементного состава в зерне мягкой озимой пшеницы. За 31 год проведения полевых опытов содержание гумуса в почве имело тенденции к повышению от 0,34 до 0,36–0,44%. Наибольшее накопление гумуса и питательных веществ наблюдалось на вариантах с умеренным применением минеральных удобрений и биологической технологии. Наибольшим содержанием почти всех микроэлементов в почве, за исключением кобальта и марганца, отличалась биологическая технология. На вариантах с применением высоких норм минеральных удобрений и использования средств химизации установлено более высокое накопление подвижных форм кобальта и марганца. Изучение содержания подвижных форм тяжелых металлов показало, что больше всего хрома и кадмия накапливалось на вариантах, где вносили более высокие нормы минеральных удобрений. Наибольшее содержание Pb и Ni отмечено на биологической технологии. Это связано с меньшим выносом их с урожаем зерна и последствием внесенных органических удобрений. Внесение нитрофоски под озимую пшеницу за последние 15 лет проведения опытов повышало значения удельной активности  $K^{40}$ . Незначительно повышались значения удельной активности  $Ra^{226}$  и  $Th^{232}$  на вариантах с более высокими нормами внесения нитрофоски. Установлено, что наибольшая прибавка урожайности зерна по сравнению с контролем (без использования агрохимикатов) получена на фоне минеральных удобрений, внесенных с осени ( $N_{98}P_{64}K_{124}$ ), и двух подкормок: во время возобновления весенней вегетации и в начале фазы выхода в трубку из расчета  $N_{30}$ . Данный вариант внесения расчетных норм минеральных удобрений обеспечил получение запланированного уровня урожайности – свыше 5,6 т/га с содержанием сырой клейковины в зерне свыше 28%. Качество сырой клейковины отвечало требованиям для ценной пшеницы. При высоком уровне минерального питания растений  $N_{98}P_{64}K_{124}+N_{30}+N_{30}$  в зерне накапливалось наибольшее количество как общих, так и незаменимых аминокислот. Наибольший вынос с урожаем зерна был отмечен по таким макроэлементам, как калий (3100–3700 мг/кг), фосфор (3100–3300 мг/кг), сера (1500 мг/кг), магний (840–1000 мг/кг), кальций (400–510 мг/кг). Зерно, выращенное на фоне минерального питания  $N_{98}P_{64}K_{124}+N_{30}+N_{30}$ , отличалось наибольшим содержанием всех рассматриваемых микроэлементов. Наблюдались различия по накоплению отдельных микроэлементов, кроме селена и кобальта, содержание которых количественно слабо улавливается современными приборами. Отмечен наибольший вынос с урожаем зерна таких микроэлементов, как магний, цинк, барий, титан, никель и медь. Вынос с зерном токсичных веществ, таких как кадмий, цезий, ртуть, свинец и мышьяк, был незначительный. При выращивании озимой пшеницы на продовольственные цели в системе плодосменного севооборота: вико-горохо-овсяная смесь на зеленую массу, озимая пшеница, картофель, яровой ячмень, с внесением минеральных удобрений на запланированный уровень урожайности обеспечивается получение ценного по качеству и экологически безопасного продовольственного зерна.*

**Ключевые слова:** мягкая озимая пшеница; система удобрения; нормы внесения минеральных удобрений; гумус; макро- и микроэлементы; тяжелые металлы; естественные радионуклиды в почве; урожайность зерна; содержание сырой клейковины в зерне; аминокислоты; биогенные макро- и микроэлементы и тяжелые металлы в зерне.

**Введение.** Внесение органических и минеральных удобрений служит одним из важнейших факторов, определяющих уровень урожайности сельскохозяйственных культур. Наиболее требовательной культурой к почвенным и агрохимическим условиям выращивания является мягкая озимая пшеница. Она предпочитает почвы с содержанием гумуса свыше 2% и высокой обеспеченностью элементами минерального питания [1-7].

Для выращивания зерна озимой пшеницы, пригодного для продовольственных целей, необходимо, чтобы в минеральной и органической части твердой фазы почвы содержалось достаточное количество макро- и микроэлементов. А.П. Виноградов отмечает, что около половины твердой фазы почвы приходится на кислород, одна треть – на кремний, свыше 10% – на алюминий и железо и лишь 7% составляют остальные элементы (табл. 1).



Таблица 1 – Средний химический (элементарный) состав твердой фазы почвы (по А.П. Виноградову)

Элемент	%	Элемент	%	Элемент	%
Кислород	49,0	Барий	0,05	Галлий	(10 <sup>-3</sup> )
Кремний	33,0	Стронций	0,03	Олово	(10 <sup>-1</sup> )
Алюминий	7,1	Цирконий	0,03	Кобальт	8×10 <sup>-1</sup>
Железо	3,7	Фтор	0,02	Торий	6×10 <sup>-1</sup>
Углерод	2,0	Хром	0,02	Мышьяк	5×10 <sup>-1</sup>
Кальций	1,3	Хлор	0,01	Йод	5×10 <sup>-4</sup>
Калий	1,3	Ванадий	0,01	Цезий	5×10 <sup>-4</sup>
Натрий	0,6	Рубидий	6×10 <sup>-3</sup>	Молибден	3×10 <sup>-4</sup>
Магний	0,6	Цинк	5×10 <sup>-3</sup>	Уран	1×10 <sup>-4</sup>
Водород	(0,50)*	Церий	5×10 <sup>-3</sup>	Бериллий	(10 <sup>-4</sup> )
Титан	0,46	Никель	4×10 <sup>-3</sup>	Германий	(10 <sup>-4</sup> )
Азот	0,10	Литий	3×10 <sup>-3</sup>	Кадмий	5·10 <sup>-6</sup>
Фосфор	0,08	Медь	2×10 <sup>-3</sup>	Селен	1×10 <sup>-6</sup>
Сера	0,08	Бор	1×10 <sup>-3</sup>	Ртуть	(10 <sup>-9</sup> )
Марганец	0,08	Свинец	1×10 <sup>-3</sup>	Радий	8×10 <sup>-11</sup>

Примечание: в скобках указано ориентировочное содержание элемента.

Азот практически полностью содержится в органической части почвы, углерод, фосфор, сера, кислород и водород – как в минеральной, так и в органической, а другие указанные в таблице 1 элементы – в минеральной части почвы [8-10].

Минеральная часть составляет 90–99% массы твердой фазы почв и имеет сложный минералогический и химический состав. Она представлена кристаллическими кремнекислородными и алюмо-кремнекислородными (или силикатными и алюмосиликатными) минералами, аморфными и кристаллическими гидроксидами алюминия, железа и кремния, а также различными нерастворимыми минеральными солями.

Наиболее распространен в почве первичный силикатный минерал кварц (SiO<sub>2</sub>, двуокись кремния). Содержание его в почвах превышает 60%, а в легких песчаных достигает 90% и более. Он характеризуется большой механической прочностью и устойчивостью к химическому выветриванию и не участвует в химических реакциях.

Из первичных алюмосиликатных минералов в почве широко распространены калиевые и натриекалиевые полевые шпаты, в меньшей степени – калиевые и железистомагнезиальные слюды. Постепенно разрушаясь, эти минералы служат источником калия, кальция, магния и железа для растений. Первичные минералы – кварц, шпаты и слюды – обычно присутствуют в почве в виде частиц песка и пыли [11-13].

Вторичные, или глинистые, минералы образуются при изменении полевых шпатов и

слюд в процессе выветривания и почвообразования. Они находятся в почве главным образом в виде мелкодисперсных илистых и коллоидных частиц и обладают большой суммарной поверхностью и поглотительной способностью. По строению кристаллической решетки, степени дисперсности и другим свойствам глинистые минералы объединяют в три группы: каолинитовую, монтмориллонитовую и гидрослюд. Они состоят главным образом из кремния, алюминия, кислорода и водорода, а также содержат небольшое количество железа, кальция, магния, калия и могут быть источником этих элементов для растений.

В твердой фазе почвы всегда присутствуют в сравнительно небольшом количестве труднорастворимые соли фосфорной кислоты (фосфаты кальция, магния, железа и алюминия), а в отдельных почвах может быть значительное количество малорастворимых карбонатов кальция, магния и сульфата кальция [9, 10, 12].

В почве постоянно протекают процессы превращения труднорастворимых соединений в легкорастворимые и, следовательно, более доступные растениям. Одновременно происходят и обратные процессы.

Различные гранулометрические фракции почвы имеют неодинаковый минералогический и химический состав, отличаются по содержанию элементов питания. Более крупные частицы почвы – песчаные и пылеватые – состоят в основном из кварца, поэтому характеризуются высоким содержанием кремния, но меньшим – алюминия, железа, а также каль-

ция, магния, калия, фосфора и других элементов [12, 13].

Гранулометрический состав почвы в значительной степени определяет многие важные ее свойства: содержание элементов питания (Ca, Mg, K, P, Fe, микроэлементов), поглощательную способность, а также физические свойства (влагоемкость, водопроницаемость, воздушный и тепловой режим).

Органическое вещество почвы составляет небольшую часть твердой фазы, но имеет большое значение для ее плодородия и питания растений. Содержание органического вещества в серых лесных почвах колеблется от 2,8–3,6% и до 5–7% и более в мощных черноземах [14-16].

Органическое вещество почвы представлено в основном (на 85–90%) гуминовыми веществами (гуминовыми и фульвокислотами) и лишь небольшая часть – негумифицированными остатками растительного, микробного и животного происхождения [16, 17].

В органическом веществе находится основной запас азота, поэтому почвы, содержащие больше органического вещества, отличаются и большим количеством азота. В органическое вещество входят также сера и фосфор. При его минерализации азот, фосфор и сера переходят в усвояемую для растений минеральную форму. Гуминовые кислоты и фульвокислоты, а также образующаяся в почве при разложении органических веществ углекислота оказывают растворяющее действие на труднорастворимые минеральные соединения фосфора, кальция, калия, магния; в результате эти элементы переходят в доступную для растений форму [18, 19].

Гумусовые вещества наряду с мелкодисперсными минеральными частицами почвы участвуют в адсорбционных процессах, определяют поглощательную способность почвы и ее буферность.

Органическое вещество служит источником питания и энергетическим материалом для большинства почвенных микроорганизмов. Гумусовые вещества почвы труднее подвергаются минерализации, чем органические соединения растительных остатков и негумифицированных веществ. Однако при длительном возделывании сельскохозяйственных культур без внесения удобрений может происходить значительное уменьшение общего количества гумуса и азота в почве [20-22].

Систематическое применение органических и минеральных удобрений, обеспечивая повышение урожайности сельскохозяйствен-

ных культур, способствует сохранению и накоплению запасов гумуса и азота в почве, так как с ростом урожая увеличивается количество поступающих в почву корневых и пожнивных остатков и усиливаются процессы гумусообразования [23-26].

Важнейшим показателем плодородия почвы, наряду с количественным содержанием гумуса, является его качественный состав. Агрохимический анализ почвы из-под озимой пшеницы, выращенной на многолетнем стационарном опыте Брянского ГАУ, показал, что содержание подвижного органического вещества в пахотном слое почвы составило около 30% от  $C_{\text{общ}}$ . По всем вариантам опыта в подвижном органическом веществе преобладала фракция гуминовых кислот, особенно в варианте биологической технологии – без применения средств химизации. Это положение исключительно важно, так как говорит о том, что качественный состав гумуса при поступлении в почву органического вещества в виде навоза, зеленого удобрения, пожнивных остатков и измельченной соломы существенно улучшается [27-32].

**Материал и методы исследований.** Озимую пшеницу выращивали в условиях длительного стационарного опыта Брянского ГАУ на различных фонах внесения минеральных удобрений в плодосменном севообороте: викогорохо-овсяная смесь на зеленую массу, озимая пшеница, картофель, яровой ячмень. Такой севооборот направленно регулирует положительное влияние растений на биологическую активность почвы, фитосанитарное состояние и ее плодородие.

Почва опытного участка серая лесная среднесуглинистая, сформированная на лессовидных карбонатных суглинках, характеризующаяся как хорошо окультуренная, с содержанием гумуса 4,32–4,53%, подвижных форм фосфора – 294–307 мг/кг и калия – 233–274 мг/кг почвы,  $pH_{\text{KCl}}$  5,8–6,0.

В полевых опытах минеральные удобрения вносили на планируемый уровень урожайности зерна (5,0–5,5–6,0 т/га). Нормы внесения минерального удобрения (азофоска (16:16:16), хлористый калий и аммиачная селитра) приведены в табл. 2. На всех вариантах опытов сказывалось последствие навоза (40 т/га), внесенного под картофель, а также измельченной соломы, пожнивных остатков и зеленого удобрения (горчицы на сидерат, выращенной пожнивно после уборки ярового ячменя и озимой пшеницы).

Минеральные удобрения: азофоску вносили локально на глубину 10 см, хлористый ка-

лий и аммиачную селитру – поверхностно под предпосевную культивацию. Подкормку проводили аммиачной селитрой во время возобновления весенней вегетации (ВВВВ) и в начале фазы выхода в трубку – N<sub>30</sub> (табл. 2).

Учетная площадь делянки составляла 50 м<sup>2</sup>, размещение делянок систематическое, повторность трехкратная. При проведении исследований пользовались методикой полевого опыта по Б.А. Доспехову [33].

Агрохимический анализ почвы проводили по методикам, принятым в агрохимической службе: рН – ионометрическим методом (ГОСТ 24483-85), гумус – по Тюрину (ГОСТ 26213-74), содержание подвижного фосфора и обменного калия определяли из одной вытяжки по Кирсанову в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26207-84).

Анализ почвы и зерна озимой пшеницы определяли в агрохимической испытательной лаборатории центра коллективного пользования приборным и научным оборудованием Брянского ГАУ. Концентрацию аминокислот (в процентах на абсолютно сухую навеску) проводили методом капиллярного электрофореза на приборе «Капель 105» с программным обеспечением «Мультихром 1,5» для Windows.

Метод основан на гидролизе сухих навесок (100 мг) анализируемых образцов. Гидролиз проводился при температуре 110 °С в сушильном шкафу в течение 14–16 часов.

Концентрации аминокислот в гидролизате (Y<sub>i</sub>, мг/дм<sup>3</sup>) вычисляли по формуле

$$Y_i = C_i \cdot Q,$$

где C<sub>i</sub> – измеренная на приборе концентрация i-й аминокислоты в растворе (мг/дм<sup>3</sup>);

Q – коэффициент разбавления, равный отношению общего объема анализируемого раствора к объему взятой аликвотной части.

Массовую долю аминокислоты (X<sub>i</sub>, %) вычисляли по формуле

$$X_i = \frac{Y_i \cdot V_{гидр}}{m} \cdot 100, \%,$$

где m – навеска образца, мг;

V – объем гидролизата (0,01 дм<sup>3</sup>).

Содержание химических элементов определяли во ВНИИ минерального сырья имени Н.М. Федоровского (г. Москва, аналитический центр) с использованием масс-спектрального и атомно-эмиссионного анализа с индуктивно-связанной плазмой.

**Результаты и их обсуждение.** Изучаемые нами с 1983 по 2014 г. в многолетнем стационарном опыте системы удобрений, являющиеся составной частью технологий, существенно различающиеся между собой как по уровню использования минеральных туков, так и по насыщенности органическими удобрениями, оказывали существенное влияние на показатели плодородия почвы (табл. 3).

За 31 год содержание гумуса в почве имеет тенденции к повышению на всех вариантах опытов – от 0,34 до 0,36–0,44%. Наибольшее накопление гумуса и питательных веществ наблюдалось на вариантах с умеренным применением минеральных удобрений и биологической технологии.

За счет мобилизации валовых почвенных запасов заметно снижалось в почве содержание цинка и меди из-за выноса их с урожаем зерна озимой пшеницы на вариантах с высокими нормами внесения минеральных удобрений (табл. 4).

Таблица 2 – Схема опытов

Система удобрений	Технологии возделывания
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> (контроль)	Биологическая: навоз (Н), зеленое удобрение (ЗУ), солома (С), без применения агрохимикатов
N <sub>98</sub> P <sub>64</sub> K <sub>124</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	Интенсивная: Н + ЗУ + С + минеральные удобрения + гербицид агритокс 2,5 л/га
N <sub>64</sub> P <sub>64</sub> K <sub>124</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	Переходная к альтернативной: Н + ЗУ + С + минеральные удобрения + гербицид агритокс 2,5 л/га, доза N снижена на 22%
N <sub>64</sub> P <sub>64</sub> K <sub>124</sub> +N <sub>30</sub>	Альтернативная – Н + ЗУ + С + минеральные удобрения + гербицид агритокс 2,5 л/га, доза N снижена в 2 раза

Таблица 3 – Изменение содержания гумуса и питательных веществ в почве за период с 1983 по 2014 г.

Варианты удобрений	Гумус, %		Азот, мг/кг		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг		K <sub>2</sub> O, мг/кг	
	1983	2014	1983	2014	1983	2014	1983	2014
N <sub>98</sub> P <sub>64</sub> K <sub>124</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub> Н + ЗУ + С	3,96	4,31	13,0	34,1	143	290	131	233
N <sub>64</sub> P <sub>64</sub> K <sub>124</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub> Н + ЗУ + С	3,98	4,42	15,0	44,2	157	300	148	268
N <sub>64</sub> P <sub>64</sub> K <sub>124</sub> +N <sub>30</sub> Н + ЗУ + С	4,07	4,53	15,0	47,1	161	307	153	274
Н + ЗУ + С (контроль)	3,86	4,32	15,5	31,6	148	294	115	236

Примечание: в 1983 г. перед закладкой опыта, в 2014 г. под озимой пшеницей через 10 дней после уборки урожая.

Таблица 4 – Содержание подвижных форм микроэлементов в почве за период с 1983 по 2014 г., мг/кг

Варианты удобрений	Zn	Cu	Mo	B	Co	Mn
$N_{98}P_{64}K_{124}+N_{30}+N_{30}$	<u>0,91</u>	<u>5,42</u>	<u>1,27</u>	<u>0,82</u>	<u>1,83</u>	<u>89,1</u>
H + ЗУ + С	0,46	4,11	2,78	1,91	3,98	157,9
$N_{64}P_{64}K_{124}+N_{30}+N_{30}$	<u>0,85</u>	<u>5,86</u>	<u>1,68</u>	<u>0,93</u>	<u>1,94</u>	<u>86,3</u>
H + ЗУ + С	0,51	4,21	2,94	1,88	3,93	145,7
$N_{64}P_{64}K_{124} + N_{30}$	<u>0,93</u>	<u>6,35</u>	<u>1,69</u>	<u>0,96</u>	<u>1,96</u>	<u>91,3</u>
H + ЗУ + С	0,66	4,51	2,98	1,93	3,27	114,1
H + ЗУ + С	<u>0,95</u>	<u>9,54</u>	<u>1,43</u>	<u>0,89</u>	<u>1,75</u>	<u>94,5</u>
(контроль)	1,53	4,65	4,01	2,31	3,18	110,2
ПДК	23,0	25,0	5,0	-	5,00	1500

Примечание: в числителе – содержание микроэлементов перед закладкой опыта – 1983 г., в знаменателе – 2014 г. под озимой пшеницей через 10 дней после уборки урожая.

Важно отметить, что наибольшим содержанием почти всех микроэлементов, за исключением кобальта и марганца, отличалась биологическая технология. На вариантах с применением более высоких норм минеральных удобрений и использования средств химизации установлено более высокое накопление подвижных форм кобальта и марганца.

Содержание подвижных форм тяжелых металлов показало, что больше всего хрома и кадмия накапливалось на вариантах, где вносили более высокие нормы минеральных удобрений (табл. 5). Наибольшее содержание Pb и Ni отмечено на биологической технологии. Это связано с меньшим выносом его с урожаем зерна и использованием последствий внесения органических удобрений.

Кроме того, нами было изучено поведение естественных радионуклидов (ЕРН) в резуль-

тате применения нитрофоски, содержащей в своем составе фосфор и калий. Для этой цели использовался гамма-спектрометрический метод. В состав установки входит сцинтилляционный детектор с кристаллом NaI (ТТ) размером 150–100 мм. Проба почвы весом 1 кг размещалась в контейнере, расположенном на торце кристалла. Энергетический диапазон работы спектрометра 200–300 КэВ. Нижний предел измерения за 1 ч при относительной статистической погрешности 50% составляет 10 Бк по  $K^{40}$ , 5 Бк по  $Ra^{266}$  и  $Th^{232}$ . Все измерения выполнены в Брянской санитарно-эпидемиологической станции (СЭС).

Нами было установлено, что в целом по опыту внесение нитрофоски под озимую пшеницу за последние 15 лет проведения опытов повышало значения удельной активности  $K^{40}$  (табл. 6).

Таблица 5 – Содержание в почве подвижных форм тяжелых металлов за период с 1983 по 2014 г., мг/кг

Варианты удобрений	Pb	Cr	Ni	Hg	Cd
$N_{98}P_{64}K_{124}+N_{30}+N_{30}$	<u>1,15</u>	<u>2,61</u>	<u>6,56</u>	<u>0,03</u>	<u>0,06</u>
H + ЗУ + С	1,20	3,22	6,88	0,04	0,08
$N_{64}P_{64}K_{124}+N_{30}+N_{30}$	<u>0,80</u>	<u>3,66</u>	<u>7,88</u>	<u>0,02</u>	<u>0,06</u>
H + ЗУ + С	0,81	3,71	7,94	0,03	0,08
$N_{64}P_{64}K_{124} + N_{30}$	<u>0,70</u>	<u>2,83</u>	<u>6,80</u>	<u>0,03</u>	<u>0,05</u>
H + ЗУ + С	0,76	2,97	6,82	0,04	0,06
H + ЗУ + С	<u>0,80</u>	<u>3,04</u>	<u>8,22</u>	<u>0,03</u>	<u>0,04</u>
(контроль)	0,82	3,05	8,23	0,03	0,05
ПДК	32,0	6,00	40,00	2,10	1,00

Примечание: в числителе – содержание микроэлементов перед закладкой опыта – 1983 г., в знаменателе – 2014 г. под озимой пшеницей через 10 дней после уборки урожая.

Таблица 6 – Содержание ЕРН в образцах почвы под озимой пшеницей

Варианты удобрений	Суммарные нормы НРК, внесенные с нитрофоской, кг д.в./га	Удельная активность, Бк/кг		
		$K^{40}$	$Ra^{266}$	$Th^{232}$
$N_{98}P_{64}K_{124}+N_{30}+N_{30}$	$N_{1470}P_{960}K_{1860}$	<u>387,6</u>	<u>20,3</u>	<u>21,8</u>
H + ЗУ + С		422,8	23,0	21,0
$N_{64}P_{64}K_{124}+N_{30}+N_{30}$	$N_{960}P_{960}K_{1860}$	<u>374,5</u>	<u>19,5</u>	<u>20,4</u>
H + ЗУ + С		403,4	19,4	20,9
$N_{64}P_{64}K_{124} + N_{30}$	$N_{960}P_{960}K_{1860}$	<u>398,2</u>	<u>18,8</u>	<u>20,2</u>
H + ЗУ + С		397,1	17,9	19,1
H + ЗУ + С	Без НРК	<u>362,0</u>	<u>17,1</u>	<u>18,3</u>
(контроль)		384,5	17,3	18,9

Примечание: в числителе – содержание ЕРН в почве под озимой пшеницей; знаменателе – среднее содержание ЕРН под культурами севооборота. Содержание в нитрофоске  $K^{40}$  – 2985,  $Ra^{266}$  – 14,6 и  $Th^{232}$  – 21,7 Бк/кг.

Незначительно повышались значения удельной активности Ra<sup>266</sup> и Th<sup>232</sup> на вариантах опыта с более высокими нормами внесения нитрофоски.

Важнейшим фактором, влияющим на формирование величины урожайности озимой пшеницы, служит уровень обеспеченности ее элементами питания на определенных стадиях развития. По мнению целого ряда исследователей, минеральные удобрения на 50–70% определяют величину урожайности зерновых культур [1-3, 25, 34-36].

В условиях юго-западной части Центрального региона России лимитирующим фактором роста урожайности остается уровень влаго- и теплообеспеченности [37-40].

Вегетация озимой пшеницы в июне-июле 2011 г. проходила при температуре 20,7 °С, а в 2014 г. она была ниже на 1,95 °С. Гидротермический коэффициент в этот период по годам колебался от 0,77 до 1,49. Наиболее урожайным за время проведения опытов был 2014 г., поскольку в этот год в период весенне-летней вегетации сложились оптимальные условия для формирования наибольшей продуктивности посевов. Достаточное увлажнение в апреле и мае (ГТК=1,95) позволило растениям озимой пшеницы хорошо раскуститься, успешно пройти фазу выхода в трубку, а в период июня и июля (ГТК=0,77) сформировать крупное зерно и оптимальный продуктивный стеблестой.

За годы проведения полевых опытов отмечена определенная закономерность формирования урожайности зерна сорта Московская 39 в зависимости от доз минеральных удобрений. В среднем на контроле (без внесения ми-

неральных удобрений) она составила 2,7 т/га и колебалась в диапазоне от 2,46 до 3,01 т/га (табл. 7).

На варианте внесения минеральных удобрений N<sub>94</sub>P<sub>64</sub>K<sub>124</sub> разовая (стартовая) подкормка озимой пшеницы аммиачной селитрой (N<sub>30</sub>) в фазе возобновления весенней вегетации обеспечила прибавку урожайности к контролю 2,1 т/га. В среднем по годам опытов урожайность на этом варианте составила 4,8 т/га и находилась в пределах от 4,55 до 5,39 т/га.

Вторая дополнительная азотная подкормка, которую проводили в фазе начала выхода в трубку, способствовала увеличению урожайности зерна на 0,5 т/га по сравнению с однократной. На данном варианте урожайность находилась в интервале от 5,05 до 5,83 т/га. Статистически близким по урожайности был вариант N<sub>98</sub>P<sub>64</sub>K<sub>124</sub>+N<sub>30</sub>+N<sub>30</sub>: прибавка составила 0,8 т/га по сравнению с вариантом N<sub>64</sub>P<sub>64</sub>K<sub>124</sub>+N<sub>30</sub> и 2,9 т/га по отношению к контролю.

Азотные удобрения оказали существенное влияние на качество выращенного зерна. В контроле содержание сырой клейковины в зерне колебалось по годам от 22,9 до 25,2% (табл. 8).

В варианте N<sub>64</sub>P<sub>64</sub>K<sub>124</sub> + N<sub>30</sub> содержание сырой клейковины в зерне увеличилось и в среднем за годы исследований составило 28,5%. В варианте с внесением подкормки N<sub>30</sub> в фазе начала выхода в трубку содержание клейковины достигало 29,6%. Внесение большей дозы удобрения с осени способствовало формированию зерна с наибольшим содержанием клейковины – 30,3%. В целом за годы опытов содержание сырой клейковины в зерне повышалось по мере увеличения вносимых доз азотных удобрений.

Таблица 7 – Урожайность зерна озимой пшеницы в зависимости от уровня минерального питания, т/га

Вариант	Годы опытов				В среднем за годы опытов	± к фону, т/га
	2011	2012	2013	2014		
N <sub>98</sub> P <sub>64</sub> K <sub>124</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	5,58	5,43	5,75	6,37	5,6	2,9
N <sub>64</sub> P <sub>64</sub> K <sub>124</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	5,05	4,99	5,27	5,83	5,3	2,6
N <sub>64</sub> P <sub>64</sub> K <sub>124</sub> +N <sub>30</sub>	4,62	4,55	4,71	5,39	4,8	2,1
Контроль	2,52	2,46	2,84	3,01	2,7	-
НСР <sub>05</sub> (т/га)	0,14	0,08	0,12	0,16		

Таблица 8 – Содержание сырой клейковины в зерне озимой пшеницы в зависимости от уровня минерального питания, %

Вариант	Годы опытов				В среднем за годы опытов	± к фону
	2011	2012	2013	2014		
N <sub>98</sub> P <sub>64</sub> K <sub>124</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	28,7	30,5	28,9	32,9	30,3	6,2
N <sub>64</sub> P <sub>64</sub> K <sub>124</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	27,7	29,8	28,2	32,5	29,6	5,5
N <sub>64</sub> P <sub>64</sub> K <sub>124</sub> +N <sub>30</sub>	26,9	29,1	28,0	29,9	28,5	4,4
Контроль	22,9	24,5	23,6	25,2	24,1	-

Нами оценено влияние применяемых технологий возделывания на аминокислотный состав зерна озимой пшеницы сорта Московская 39.

Полученные данные показали, что в условиях стационарного опыта на вариантах технологий с использованием минеральных удобрений  $N_{64}P_{64}K_{124}+N_{30}$ ;  $N_{64}P_{64}K_{124}+N_{30}+N_{30}$ ;  $N_{98}P_{64}K_{124}+N_{30}+N_{30}$  общее содержание аминокислот в зерне возрастало с 15,191 до 16,078 г/100 г по сравнению с биологической технологией (NPK)<sub>0</sub>, где этот показатель составил 14,191 г/100 г зерна (табл. 9). На вариантах интенсивной технологии при внесении  $N_{98}P_{64}K_{124}+N_{30}+N_{30}$  общее содержание аминокислот

в зерне было наибольшим (рис. 1), тогда как на биологической технологии – уменьшалось (рис. 2).

Сумма накопленных в зерне озимой пшеницы незаменимых аминокислот при разных технологиях возделывания практически находилась на одном уровне. Общее содержание аминокислот при разных технологиях возделывания было неодинаковым, поскольку зависело от множества факторов.

По данным М.Ф. Томмэ, Р.В. Мартыненко [41], при различных условиях минерального питания содержание аминокислот в растениях и их соотношения могут изменяться.

Таблица 9 – Аминокислотный состав зерна озимой пшеницы сорта Московская 39 в зависимости от применяемых технологий возделывания, г/100 г сухого вещества

Аминокислоты	Технологии возделывания			
	интенсивная	переходная	альтернативная	биологическая
Аргинин (Arg)	2,373	2,412	1,618	2,425
Валин (Val)	1,921	1,643	1,811	1,405
Гистидин (His)	0,455	0,457	0,627	0,418
Лейцин (Leu)+ Изолейцин (ile)	0,396	0,724	0,645	0,567
Лизин (Lys)	0,447	0,314	0,478	0,312
Метионин (Met)	0,315	0,412	0,479	0,412
Треонин (Thr)	1,925	2,311	2,121	1,756
Триптофан (Trp)	2,202	1,425	1,943	2,516
Фенилаланин (Phe)	0,470	0,511	0,624	0,433
Сумма незаменимых аминокислот:	10,504	10,209	10,346	10,244
Аланин (Ala)	1,911	2,213	1,846	1,223
Аспарагин (Asp)	0,312	0,342	0,417	0,397
Глицин (Gly)	0,454	0,535	0,478	0,715
Глутаминовая кислота (Glu)	0,479	0,241	0,299	0,215
Пролин (Pro)	0,587	0,347	0,412	0,643
Серин (Ser)	0,896	0,772	0,596	0,627
Тирозин (Tyr)	0,533	0,477	0,398	0,612
Цистин (Cys)	0,402	0,312	0,399	0,315
Общая сумма аминокислот:	16,078	15,448	15,191	14,991

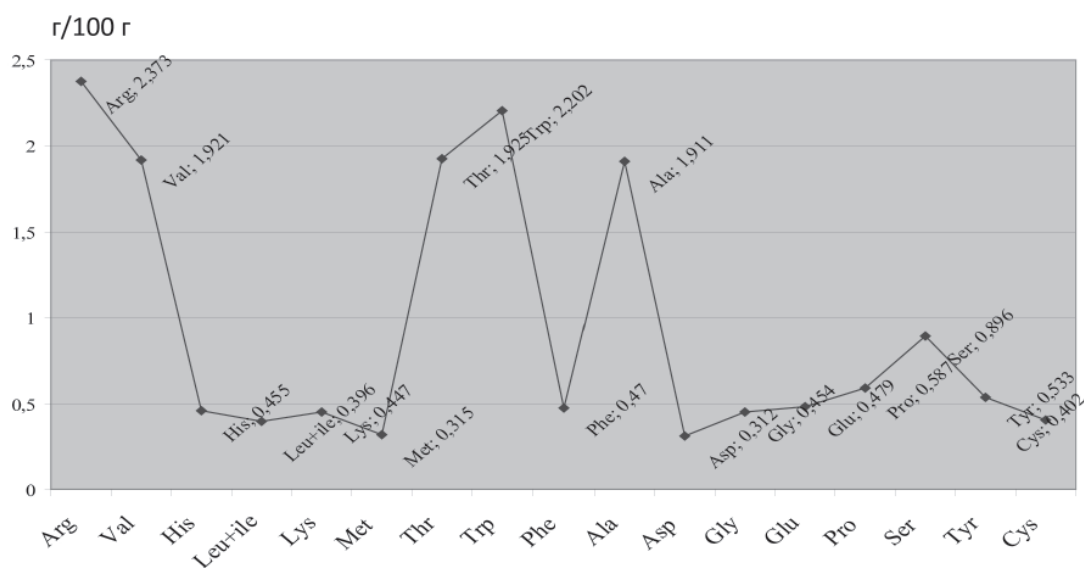


Рисунок 1 – Аминокислотный состав зерна на варианте с интенсивной технологией

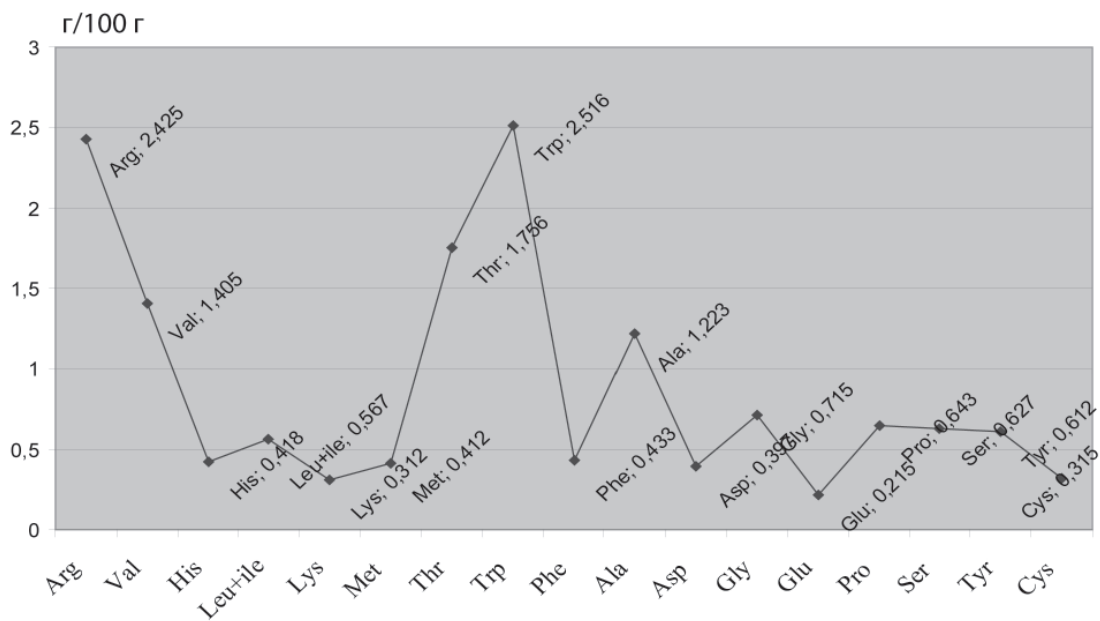


Рисунок 2 – Аминокислотный состав зерна на варианте с биологической технологией

Проведя анализ общего содержания и количества незаменимых аминокислот, можно отметить, что при высоком уровне минерального питания растений –  $N_{98}P_{64}K_{124}+N_{30}+N_{30}$  – в зерне озимой пшеницы сорта Московская 39 накапливалось наибольшее количество всех аминокислот.

В процессе производства зерна озимой пшеницы, используемого на пищевые цели, важно знать уровень накопления в нем биогенных макро- и микроэлементов. В таблице 10 представлены данные по содержанию отдельных макроэлементов в зерне сорта озимой пшеницы Московская 39. Наибольший вынос с урожаем зерна был отмечен по таким макроэлементам, как калий (3100–3700 мг/кг), фосфор (3100–3300 мг/кг), сера (1500 мг/кг), магний

(840–1000 мг/кг), кальций (400–510 мг/кг). Зерно, выращенное на фоне минерального питания  $N_{98}P_{64}K_{124}+N_{30}+N_{30}$ , отличалось и наибольшим содержанием всех рассматриваемых макроэлементов.

Наблюдались различия по накоплению отдельных микроэлементов, кроме селена и кобальта, содержание которых количественно слабо улавливается современными приборами (табл. 11). Отмечен наибольший вынос с урожаем зерна таких микроэлементов, как магний, цинк, барий, титан, никель и медь.

В таблице 12 представлены данные по содержанию в зерне химических элементов, обладающих токсичностью: алюминий, кадмий, мышьяк, ртуть, свинец, стронций и цезий.

Таблица 10 – Содержание биогенных макроэлементов в сухом зерне озимой пшеницы, мг/кг (ср. мн. данные)

Уровень минерального питания	Макроэлементы (символы)							
	Na	Mg	P	S	K	Ca	Si	Fe
$N_{98}P_{64}K_{124}+N_{30}+N_{30}$	10,0	1000	3300	1500	3700	490	32	47
$N_{64}P_{64}K_{124}+N_{30}+N_{30}$	9,6	980	3300	1500	3400	460	25	47
$N_{64}P_{64}K_{124}+N_{30}$	9,3	910	3100	1500	3100	510	20	53
Контроль	9,2	840	3100	1500	3100	400	24	43

Таблица 11 – Количество биогенных микроэлементов в зерне озимой пшеницы, мг/кг (ср. мн. данные)

Культуры	Микроэлементы (символы)									
	B	Mn	Ti	Co	Ni	Cu	Zn	Se	Mo	Ba
$N_{98}P_{64}K_{124}+N_{30}+N_{30}$	0,8	45	9,8	0,038	5,9	3,7	20	0,1	0,34	11
$N_{64}P_{64}K_{124}+N_{30}+N_{30}$	0,8	38	9,5	0,027	4,4	3,5	18	0,1	0,29	9,3
$N_{64}P_{64}K_{124}+N_{30}$	0,8	35	8,4	0,021	1,9	3,2	18	0,1	0,28	8,9
Контроль	0,8	31	6,3	0,013	0,89	3,1	17	0,1	0,27	6,4

Таблица 12 – Содержание токсичных минеральных веществ в зерне озимой пшеницы, мг/кг (ср. мн. данные)

Культуры	Токсичные элементы						
	Al	Cd	As	Hg	Pb	Sr	Cs
$N_{98}P_{64}K_{124}+N_{30}+N_{30}$	11,0	0,044	0,03	0,005	0,03	4,5	0,0026
$N_{64}P_{64}K_{124}+N_{30}+N_{30}$	9,2	0,041	0,03	0,005	0,03	3,9	0,0023
$N_{64}P_{64}K_{124}+N_{30}$	8,2	0,039	0,03	0,005	0,03	3,7	0,0022
Контроль	6,8	0,036	0,03	0,005	0,03	3,3	0,0021

Вынос с зерном таких токсичных веществ, как кадмий, цезий, ртуть, свинец и мышьяк был незначительный.

**Заключение.** За 31 год проведения полевых опытов содержание гумуса в почве имело тенденции к повышению от 0,34 до 0,36–0,44%. Наибольшее накопление гумуса и питательных веществ наблюдалось на вариантах с умеренным применением минеральных удобрений и биологической технологии.

Наибольшим содержанием почти всех макроэлементов, за исключением кобальта и марганца, отличалась биологическая технология. На вариантах с применением более высоких норм минеральных удобрений и использования средств химизации установлено более высокое накопление подвижных форм кобальта и марганца.

Изучение содержания подвижных форм тяжелых металлов показало, что больше всего хрома и кадмия накапливалось на вариантах, где вносили более высокие нормы минеральных удобрений. Наибольшее содержание Pb и Ni отмечено на биологической технологии. Это связано с меньшим выносом его с урожаем зерна и использованием последствий внесения органических удобрений.

Внесение нитрофоски под озимую пшеницу за последние 15 лет проведения опытов повышало значения удельной активности  $K^{40}$ . Незначительно повышались значения удельной активности  $Ra^{266}$  и  $Th^{232}$  на вариантах с более высокими нормами внесения нитрофоски.

Наибольшая прибавка урожайности по сравнению с контролем (без внесения агрохимикатов) получена на фоне минеральных удобрений, внесенных с осени ( $N_{98}P_{64}K_{124}$ ), и двух подзормок: во время возобновления весенней вегетации и в начале фазы выхода в трубку из расчета  $N_{30}$ . Данный вариант внесения расчетных норм минеральных удобрений обеспечил получение запланированного уровня урожайности – свыше 5,6 т/га с содержанием сырой клейковины в зерне свыше 28%. Качество сырой клейковины отвечало требованиям для ценной пшеницы.

При высоком уровне минерального питания растений –  $N_{98}P_{64}K_{124}+N_{30}+N_{30}$  – в зерне озимой пшеницы сорта Московская 39 накапливалось наибольшее количество как заменимых, так и незаменимых аминокислот.

Наибольший вынос с урожаем зерна был отмечен по таким биогенным макроэлементам, как калий (3100–3700 мг/кг), фосфор (3100–3300 мг/кг), сера (1500 мг/кг), магний (840–1000 мг/кг), кальций (400–510 мг/кг). Зерно, выращенное на фоне минерального питания  $N_{98}P_{64}K_{124}+N_{30}+N_{30}$ , отличалось и наибольшим содержанием всех рассматриваемых макроэлементов.

Наблюдалось различия по накоплению отдельных микроэлементов, кроме селена и кобальта, содержание которых количественно слабо улавливается современными приборами. Отмечен наибольший вынос с урожаем зерна таких микроэлементов, как магний, цинк, барий, титан, никель и медь. Вынос с зерном токсичных веществ, таких как кадмий, цезий, ртуть, свинец и мышьяк, был незначительный.

Итак, выращивание озимой пшеницы на продовольственные цели в системе плодосменного севооборота: вико-горохо-овсяная смесь на зеленую массу, озимая пшеница, картофель, яровой ячмень, с внесением минеральных удобрений на запланированный уровень урожайности обеспечивает получение ценного по качеству и экологически безопасного продовольственного зерна.

### Список литературы

1. Озимые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, Н.С. Шпилёв [и др.]. – Брянск, 2010. – 138 с.
2. Ториков, В.Е. Возделывание озимой пшеницы на Юго-Западе России: монография / В.Е. Ториков. – Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2012. – 164 с.
3. Жученко, А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика): монография / А.А. Жученко. – М.: Агрорус, 2004. – 1110 с.
4. Носатовский, А.И. Пшеница (биология) / А.И. Носатовский. – М.: Колос, 1965. – 567 с.



5. Саранин, К.И. Агротехника / К.И. Саранин // Пшеница в Нечерноземье. – Л.: Колос, 1983. – С. 78-184.
6. Коломейченко, В.В. Растениеводство: учебник / В.В. Коломейченко. – М.: Агробизнесцентр, 2007. – 598 с.
7. Растениеводство: учебник / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Б.Х. Жеруков [и др.]; под ред. Посыпанова Г.С. – М.: КолосС, 2007. – 612 с.
8. Добровольский, Г.В. Экология почв. Учение об экологических функциях почв / Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин. – 2-е изд., уточн. доп. – М.: Изд-во МГУ, 2012. – 412 с.
9. Кауричев, И.С. Почвоведение: учеб. пособие для вузов / И.С. Кауричев; под ред. И.С. Кауричева. – М., 1982. – 496 с.
10. Муха, В.Д. Агрочвоведение / В.Д. Муха, Н.И. Картамышев, Д.В. Муха; под ред. В.Д. Мухи. – М.: КолосС, 2003. – 528 с.
11. Ковда, В.А. Основы учения о почвах: общая теория почвообразовательного процесса. Кн. 1-2 / В.А. Ковда. – М.: Наука, 1973. – Кн. 1. – 447 с.; Кн. 2. – 468 с.
12. Кирюшин, В.И. Экологические основы земледелия / В.И. Кирюшин. – М., 1996. – 366 с.
13. Кирюшин, В.И. Агрономическое почвоведение: учеб. пособие / В.И. Кирюшин. – М., 2010. – 688 с.
14. Кононова, М.М. Органическое вещество почвы: его природа, свойства и методы изучения / М.М. Кононова. – М.: АН СССР, 1963. – 314 с.
15. Лыков, А.М. Воспроизводство органического вещества в почве при интенсивном земледелии / А.М. Лыков // Химизация сельского хозяйства. – 1989. – № 10. – С. 27-31.
16. Лыков, А.М. Гумус и плодородие почвы / А.М. Лыков. – М.: Агропромиздат, 1986. – 190 с.
17. Лыков, А.М. Органическое вещество и плодородие почвы в интенсивном земледелии (обзорная информация) / А.М. Лыков, В.П. Боинчан, С.М. Бьюгин. – М.: ВНИИТЭСХ, 1984. – 59 с.
18. Влияние длительного применения удобрений на групповой и фракционный состав гумуса дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы / В.В. Лапа, Т.М. Серая, Е.Н. Богатырева [и др.] // Почвоведение. – 2011. – № 1. – С. 111-116.
19. Орлов, Д.С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации / Д.С. Орлов. – М.: МГУ, 1990. – 324 с.
20. Влияние минеральных и различных видов органических удобрений на гумусонакопление в почве / В.И. Матвеева, Е.В. Зенюк, В.П. Переднев [и др.] // Проблемы накопления и использования органических удобрений: материалы научной конференции (17–18 сентября 1976 г.). – Мн., 1976. – С. 105–113.
21. Александрова, Л.Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации / Л.Н. Александрова. – Л.: Наука (Ленингр. отделение), 1980. – 287 с.
22. Дедов, А.В. Органическое вещество почвы и его регулирование в Центральном Черноземье / А.В. Дедов; под ред. В.А. Федотова. – Воронеж: Изд-во ВГАУ, 1999. – 202 с.
23. Минеев, В.Г. Влияние длительного применения удобрений на гумус почвы и урожай культур / В.Г. Минеев, Л.К. Шевцова // Агрохимия. – 1978. – № 7. – С. 134-141.
24. Окорков, В.В. Эффективность длительного применения органических и минеральных удобрений на серых лесных почвах Владимирского ополья / В.В. Окорков, М.Ф. Аркадьева // Совершенствование технологий возделывания с.-х. культур в Верхневолжье. – Владимир, 2000. – С. 79-110.
25. Биологизация земледелия в Нечерноземной зоне России: научные труды. Вып. 2 / под ред. В.Ф. Мальцева, Н.М. Белоуса, В.Е. Торикова [и др.]. – Брянск: Изд-во БГСХА, 2006. – 254 с.
26. Персикова, Т.Ф. Агроэкологические аспекты повышения плодородия дерново-подзолистых почв / Т.Ф. Персикова // Агрохимический вестник. – 2008. – № 1. – С. 3-6.
27. Кротов, Д.Г. Пространственная изменчивость гранулометрического состава агросерых почв и агросерых со вторым гумусовым горизонтом / Д.Г. Кротов, В.П. Самсонова // Вестник Московского университета. – 2009. – Сер. 17, № 1. – С. 19-23.
28. Пространственная изменчивость агрохимических свойств в пределах сельскохозяйственного угодья (агросерые почвы) / В.П. Самсонова, Ю.Л. Мешалкина, П.В. Мелиховская [и др.] // АГРОХИИ. – 2010. – № 7-9. – С. 47-48.
29. Кротов, Д.Г. Изменение валового состава агросерых почв при сельскохозяйственной обработке / Д.Г. Кротов, В.П. Самсонова // Вестник Московского университета. – 2010. – Сер. 17, № 1. – С. 11-16.
30. Пространственная изменчивость содержания тяжелых металлов в агросерой почве в масштабе сельскохозяйственного угодья. / Н.Ю. Карпухина, М.М. Карпужин, В.П. Самсонова [и др.] // Агрохимия. – 2012. – № 8. – С. 57-65.
31. Кротов, Д.Г. Подвижные формы микроэлементов в агросерых почвах на территории Брянского ополья / Д.Г. Кротов, В.П. Самсонова // Проблемы агрохимии и экологии. – 2014. – № 3. – С. 35-39.
32. Кротов, Д.Г. Влияние окультуривания на агрофизическое состояние пахотных серых лесных почв / Д.Г. Кротов // Резервы повышения плодородия почв и эффективность удобрений: Материалы международной научно-практической конференции / Коллектив авторов – Горки: Изд-во Белорусской государственной академии, 2007. – С. 156-157.
33. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М., 1965. – 424 с.
34. Петербургский, А.В. Агрохимия и физиология питания растений. – 2-е изд. перераб. – М.: Россельхозиздат, 1981. – С. 47-71.
35. Эффективность интенсивных технологий / Н.М. Белоус [и др.] // Химизация сельского хозяйства. – 1988. – № 11. – С. 9-13.

36. Производство зерна на интенсивной основе / Н.М. Белоус, Н.Г. Мотольго, Б.Г. Береснев [и др.] // *Зерновое хозяйство*. – 1987. – № 8. – С. 33-35.
37. Биоклиматический потенциал России: теория и практика / А.В. Гордеев [и др.]. – М., 2006.
38. Шашко, Д.И. Агроклиматические ресурсы СССР / Д.И. Шашко. – М., 1985.
39. Ториков, В.Е. Урожайность, качество зерна озимой пшеницы в зависимости от условий выращивания и норм внесения минеральных удобрений / В.Е. Ториков, И.И. Фокин // *Проблемы агрохимии и экологии*. – 2011. – № 2. – С. 50-54.
40. Урожайность, адаптивный потенциал и качество зерна сортов озимой пшеницы / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, Н.С. Шпилев [и др.] // *Плодоводство и ягодоводство России*. – 2012. – № 2. – С. 318-333.
41. Томмэ, М.Ф. Аминокислотный состав кормов / М.Ф. Томмэ, Р.В. Мартыненко. – М.: Колос, 1972. – 288 с.
- Spisok literatury**
1. Ozimye zernovye kultury: biologija i tehnologii vozdeľvanija: monografija / N.M. Belous, V.E. Torikov, N.S. Shpil'ov [i dr.]. – Brjansk, 2010. – 138 s.
2. Torikov, V.E. Vozdeľvanie ozimoy pshenicy na Jugo-Zapade Rossii: monografija / V.E. Torikov. – Brjansk: Izd-vo Brjanskoj GSHA, 2012. – 164 s.
3. Zhuchenko, A.A. Resursnyj potencial proizvodstva zerna v Rossii (teorija i praktika): monografija / A.A. Zhuchenko. – М.: Agrorus, 2004. – 1110 s.
4. Nosatovskij, A.I. Pshenica (biologija) / A.I. Nosatovskij. – М.: Kolos, 1965. – 567 s.
5. Saranin, K.I. Agrotehnika / K.I. Saranin // *Pshenica v Nechernozem'e*. – L.: Kolos, 1983. – S. 78-184.
6. Kolomejchenko, V.V. Rastenievodstvo: uchebnik / V.V. Kolomejchenko. – М.: Agrobiznescentr, 2007. – 598 s.
7. Rastenievodstvo: uchebnik / G.S. Posypanov, V.E. Dolgodvorov, B.H. Zherukov [i dr.]; pod red. Posypanova G.S. – М.: KolosS, 2007. – 612 s.
8. Dobrovolskij, G.V. Jekologija pochv. Uchenie ob jekologicheskikh funkcijah pochv / G.V. Dobrovolskij, E.D. Nikitin. – 2-e izd., utochn. dop. – М.: Izd-vo MGU, 2012. – 412 s.
9. Kaurichev, I.S. Pochvovedenie: ucheb. posobie dlja vuzov / I.S. Kaurichev; pod red. I.S. Kauricheva. – М., 1982. – 496 s.
10. Muha, V.D. Agropochvovedenie / V.D. Muha, N.I. Kartamyshev, D.V. Muha; pod red. V.D. Muhi. – М.: KolosS, 2003. – 528 s.
11. Kovda, V.A. Osnovy uchenija o pochvah: obshhaja teorija pochvoobrazovatel'nogo processa. Kn. 1-2 / V.A. Kovda. – М.: Nauka, 1973. – Kn. 1. – 447 s.; Kn. 2. – 468 s.
12. Kirjushin, V.I. Jekologicheskie osnovy zemledelija / V.I. Kirjushin. – М., 1996. – 366 s.
13. Kirjushin, V.I. Agronomicheskoe pochvovedenie: ucheb. posobie / V.I. Kirjushin. – М., 2010. – 688 s.
14. Kononova, M.M. Organicheskoe veshhestvo pochvy: ego priroda, svojstva i metody izuchenija / M.M. Kononova. – М.: AN SSSR, 1963. – 314 s.
15. Lykov, A.M. Vosproizvodstvo organicheskogo veshhestva v pochve pri intensivnom zemledelii / A.M. Lykov // *Himizacija sel'skogo hozjajstva*. – 1989. – № 10. – S. 27-31.
16. Lykov, A.M. Gumus i plodorodie pochvy / A.M. Lykov. – М.: Agropromizdat, 1986. – 190 s.
17. Lykov, A.M. Organicheskoe veshhestvo i plodorodie pochvy v intensivnom zemledelii (obzornaja informacija) / A.M. Lykov, V.P. Boinchan, S.M. V'jugin. – М.: VNIITJeSH, 1984. – 59 s.
18. Vlijanie dlitel'nogo primenenija udobrenij na gruppovoj i frakcionnyj sostav gumusa dervno-podzolistoj legkosuglinistoj pochvy / V.V. Lapa, T.M. Seraja, E.N. Bogatyreva [i dr.] // *Pochvovedenie*. – 2011. – № 1. – S. 111-116.
19. Orlov, D.S. Gumusovyje kisloty pochv i obshhaja teorija gumifikacii / D.S. Orlov. – М.: MGU, 1990. – 324 s.
20. Vlijanie mineral'nyh i razlichnyh vidov organicheskikh udobrenij na gumusonakoplenie v pochve / V.I. Matveeva, E.V. Zenjuk, V.P. Perednev [i dr.] // *Problemy nakoplenija i ispol'zovanija organicheskikh udobrenij: materialy nauchnoj konferencii (17–18 sentjabrja 1976 g.)*. – Mn., 1976. – S. 105–113.
21. Aleksandrova, L.N. Organicheskoe veshhestvo pochvy i processy ego transformacii / L.N. Aleksandrova. – L.: Nauka (Leningr. otdelenie), 1980. – 287 s.
22. Dedov, A.V. Organicheskoe veshhestvo pochvy i ego regulirovanie v Central'nom Chernozem'e / A.V. Dedov; pod red. V.A. Fedotova. – Voronezh: Izd-vo VGU, 1999. – 202 s.
23. Mineev, V.G. Vlijanie dlitel'nogo primenenija udobrenij na gumus pochvy i urozhaj kul'tur / V.G. Mineev, L.K. Shevcova // *Agrohimija*. – 1978. – № 7. – S. 134-141.
24. Okorkov, V.V. Jeffektivnost' dlitel'nogo primenenija organicheskikh i mineral'nyh udobrenij na seryh lesnyh pochvah Vladimirskogo opol'ja / V.V. Okorkov, M.F. Arkad'eva // *Sovershenstvovanie tehnologij vozdeľvanija s.-h. kul'tur v Verhnevolzh'e*. – Vladimir, 2000. – S. 79-110.
25. Biologizacija zemledelija v Nechernozemnoj zone Rossii: nauchnye trudy. Vyp. 2 / pod red. V.F. Mal'ceva, N.M. Belousa, V.E. Torikova [i dr.]. – Brjansk: Izd-vo BGSMA, 2006. – 254 s.
26. Persikova, T.F. Agrojekologicheskie aspekty povyshenija plodorodija dervno-podzolistykh pochv / T.F. Persikova // *Agrohimicheskij vestnik*. – 2008. – № 1. – S. 3-6.
27. Krotov, D.G. Prostranstvennaja izmenchivost' granulometriceskogo sostava agroseryh pochv i agroseryh so vtorym gumusovym gorizontom / D.G. Krotov, V.P. Samsonova // *Vestnik Moskovskogo universiteta*. – 2009. – Ser. 17, № 1. – S. 19-23.
28. Prostranstvennaja izmenchivost' agrohimičeskikh svojstv v predelakh sel'skohozjajstvennogo ugod'ja (agroserye pochvy) / V.P. Samsonova., Ju.L. Meshalkina,

P.V. Melihovskaja [i dr.] //AGROXXI. – 2010. – № 7-9. – S. 47-48.

29. Krotov, D.G. Izmenenie valovogo sostava agroseryh pochv pri sel'skohozjajstvennoj obrabotke / D.G. Krotov, V.P. Samsonova // Vestnik Moskovskogo universiteta. – 2010. – Ser. 17, № 1. – S. 11-16.

30. Prostranstvennaja izmenchivost' sodержanija tjazhelyh metallov v agroseroj pochve v masshtabe sel'skohozjajstvennogo ugod'ja. / N.Ju. Karpuhina, M.M. Karpuhin, V.P. Samsonova [i dr.] //Agrohimiya. – 2012. – № 8. – S. 57-65.

31. Krotov, D.G. Podvizhnye formy mikroelementov v agroseryh pochvah na territorii Brjanskogo opol'ja / D.G. Krotov, V.P. Samsonova // Problemy agrohimii i jekologii. – 2014. – № 3. – S. 35-39.

32. Krotov, D.G. Vlijanie okul'turivaniya na agrofizicheskoe sostojanie pahotnyh seryh lesnyh pochv / D.G. Krotov // Rezervy povysheniya plodorodija pochv i jeffektivnost' udobrenij: Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii / Kollektiv avtorov – Gorki: Izd-vo Belorusskoj gosudarstvennoj akademii, 2007. – S. 156-157.

33. Dosphehov, B.A. Metodika polevogo opyta / B.A. Dosphehov. – M., 1965. – 424 s.

34. Peterburgskij, A.V. Agrohimiya i fiziologija pitaniya rastenij. – 2-e izd. pererab. – M.: Rossel'hozizdat, 1981. – S. 47-71.

35. Jeffektivnost' intensivnyh tehnologij / N.M. Belous [i dr.] // Himizacija sel'skogo hozjajstva. – 1988. – № 11. – S. 9-13.

36. Proizvodstvo zerna na intensivnoj osnove / N.M. Belous, N.G. Motolygo, B.G. Beresnev [i dr.] // Zernovoe hozjajstvo. – 1987. – № 8. – S. 33-35.

37. Bioklimaticheskij potencial Rossii: teorija i praktika / A.V. Gordeev [i dr.]. – M., 2006.

38. Shashko, D.I. Agroklimaticheskie resursy SSSR / D.I. Shashko. – M., 1985.

39. Torikov, V.E. Urozhajnost', kachestvo zerna ozimoy pshenicy v zavisimosti ot uslovij vyrashhivaniya i norm vneseniya mineral'nyh udobrenij/ V.E. Torikov, I.I. Fokin // Problemy agrohimii i jekologii. – 2011. – № 2. – S. 50-54.

40. Urozhajnost', adaptivnyj potencial i kachestvo zerna sortov ozimoy pshenicy/ V.E. Torikov, O.V.Mel'nikova, N.S. Shpilev [i dr.] // Plodovodstvo i jagodovodstvo Rossii. – 2012. – № 2. – S. 318-333.

41. Tommje, M.F. Aminokislotnyj sostav kormov / M.F. Tommje, R.V. Martynenko. – M.: Kolos, 1972. – 288 s.

#### Сведения об авторах:

**Ториков Владимир Ефимович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, проректор по научной работе. Брянский государственный аграрный университет (243365, Российская Федерация, Брянская обл., Выгоничский р-н, с. Кокино, ул. Советская, д. 2а, e-mail: torikov@bgsha.com).

**Мельникова Ольга Владимировна** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующая кафедрой общего земледелия, технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства. Брянский государственный аграрный университет (243365, Российская Федерация, Брянская обл., Выгоничский р-н, с. Кокино, ул. Советская, д. 2а).

**Мамеев Василий Васильевич** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии, почвоведения и экологии. Брянский государственный аграрный университет (243365, Российская Федерация, Брянская обл., Выгоничский р-н, с. Кокино, ул. Советская, д. 2а).

**Ториков Владимир Владимирович** – кандидат сельскохозяйственных наук, кафедра общего земледелия, технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства. Брянский государственный аграрный университет (243365, Российская Федерация, Брянская обл., Выгоничский р-н, с. Кокино, ул. Советская, д. 2а).

**Осипов Алексей Андреевич** – аспирант кафедры общего земледелия, технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства. Брянский государственный аграрный университет (243365, Российская Федерация, Брянская обл., Выгоничский р-н, с. Кокино, ул. Советская, д. 2а).

V.E. Torikov, O.V. Melnikova, V.V. Mameev, V.V. Torikov, A.A. Osipov

Bryansk State Agrarian University

### INFLUENCE OF FERTILIZER ON AGROECOLOGICAL SOIL PROPERTIES, YIELD, CRUDE GLUTEN, AMINO ACID AND ELEMENTAL COMPOSITION IN THE GRAIN OF SOFT WINTER WHEAT

*The article studies the influence of fertilizers on humus content, the main macro- and micronutrients in the soil, the accumulation of heavy metals and natural radionuclides in the soil, and the influence of mineral fertilizers on grain yield, crude gluten, amino acid and elemental composition in the grain of soft winter wheat. The humus content in the soil tended to increase from 0.34 to 0.36-0.44% during thirty-one years of field experiments. The highest accumulation of humus and nutrients was observed in the variants with medium use of mineral fertilizers and biological technology. The highest content of all microelements in the soil, but for cobalt Co and manganese Mn, was notable for biological technology. In the variants with high rates of fertilizers and chemicals the higher accumulation of mobile forms of cobalt Co and manganese Mn was recorded. The content of mobile forms of heavy metals showed that the accumulation of chromium Cr and cadmium Cd was more in the variants with higher rates of fertilizers. The highest content of Pb and Ni was recorded with bio-technology. This is due to its lesser removal of grain and after-effect of organic fertilizers. Application of nitrophosphate for winter wheat increased the specific activity of  $K^{40}$  in the last 15 years of experiments. The specific activity of  $Ra^{266}$  and  $Th^{232}$  slightly increased in the*

variants with higher application rates of nitrophosphate. It is established that the maximum grain yield increase compared to control (without agrochemicals) was obtained on the background of mineral fertilizers applied in autumn ( $N_{98}P_{64}K_{124}$ ) and two feedings: during spring vegetation and early phase of booting ( $N_{30}$ ). This variant provided the planned level of productivity (over 5.6 t/ha) with crude gluten in grains more than 28%. The quality of crude gluten was agreeable to the standards for valuable wheat. The high level of mineral nutrition of plants ( $N_{98}P_{64}K_{124}+N_{30}+N_{30}$ ) led to the highest accumulation of both basic and essential amino acids. The highest removal of such macroelements as potassium (3100-3700 mg/kg), phosphorus (3100-3300 mg/kg), sulfur (1500 mg/kg), magnesium (840-1000 mg/kg), calcium (400-510 mg/kg) was recorded. The grain, grown on the background of mineral fertilizing  $N_{98}P_{64}K_{124}+N_{30}+N_{30}$ , had the highest content of all macronutrients studied. There were differences in the accumulation of some microelements, except selenium and cobalt. Their content was poorly identified by modern instruments. The highest removal of such microelements as magnesium, zinc, barium, titanium, nickel and copper was fixed. The removal of such toxic elements as cadmium, caesium, mercury, lead and arsenic was insignificant. Thus, the cultivation of winter wheat for food purposes in the system of crop rotation: vetch-pea-oat mixture for green mass, winter wheat, potatoes, spring barley, with the application of mineral fertilizers for the planned productivity, provides environmentally safe feed grain of high quality.

**Key words:** soft winter wheat; fertilizing system; application rate of fertilizers; humus; macro- and micronutrients; heavy metals; natural radionuclides in soil; grain yield; crude gluten content in grain; amino acids; biogenic macro- and microelements and heavy metals in grain.

#### Authors:

**Torikov Vladimir Efimovich** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Vice-Rector for Research. Bryansk State Agrarian University (2a, Sovetskaya street, Kokino, Vygonichskiy district, Bryansk region, Russian Federation, 243365, e-mail: torikov@bgsha.com).

**Melnikova Olga Vladimirovna** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Geoponics, Technology of Crop Production, Storage and Processing. Bryansk State Agrarian University (2a, Sovetskaya street, Kokino, Vygonichskiy district, Bryansk region, Russian Federation, 243365).

**Mameev Vasily Vasilyevich** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agrochemistry, Soil Science and Ecology. Bryansk State Agrarian University (2a, Sovetskaya street, Kokino, Vygonichskiy district, Bryansk region, Russian Federation, 243365).

**Torikov Vladimir Vladimirovich** – Candidate of Agricultural Sciences, Department of Geoponics, Technology of Crop Production, Storage and Processing. Bryansk State Agrarian University (2a, Sovetskaya street, Kokino village, Vygonichskiy district, Bryansk region, Russian Federation, 243365).

**Osipov Aleksey Andreevich** – Postgraduate, Department of Geoponics, Technology of Crop Production, Storage and Processing. Bryansk State Agrarian University (2a, Sovetskaya street, Kokino, Vygonichskiy district, Bryansk region, Russian Federation, 243365).

УДК 636.4:612.12

Ю.Г. Крысенко, Л.И. Городилова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## ДИНАМИКА ОТДЕЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ СВИНОМАТОК ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА – ИСТОЧНИКА БЕТА-КАРОТИНА

*Изложены результаты биохимических исследований сыворотки крови после введения в рацион свиноматкам бета-каротина. Установлено положительное влияние бета-каротина в исследуемом препарате ЛипоКаре на обменные процессы, так как бета-каротин ингибирует действие свободных радикалов, препятствует процессу окисления жиров, а также стабилизирует витамины. Установлено объективное увеличение содержания витамина А после применения бета-каротина: в первой опытной группе – в дозе 3 г/гол. в сутки – на 126,1%, во второй опытной группе – 4 г/гол. в сутки – на 127,5% по отношению к контролю, общего белка – на 106,8 и 108,4%, альбумина – на 114,2% и 123,9%, глюкозы – на 113,5 и 117,7%, витамина Е – на 351,6 и 358,1%. Содержание альбуминов в сыворотке крови подсосных свиноматок достоверно повысилось соответственно на 114,2 и 123,9% по сравнению с контрольной группой, что свидетельствует о воздействии препарата на белковый обмен. Наблюдается увеличение уровня глобулина а в опытных группах на 111,4 и 117,7% соответственно. Установлено влияние препарата на углеводный обмен, что отразилось объективным повышением количества глюкозы в первой опытной группе на 113,5%, во второй – на 117,7%. Изучаемый источник бета-каротина оказал не только стимулирующее воздействие на биохимические процессы в организме свиноматок, но и способствовал лучшему росту поросят.*

**Ключевые слова:** свиноматки; подсосный период; бета-каротин; витамины А и Е; кормовые добавки; биохимические процессы.

**Актуальность.** Одной из главных задач по увеличению производства продукции свиноводства является организация полноценного кормления и воспроизводства свиней. Поэтому изучение процессов, происходящих в организме животных и связанных с воспроизводительной функцией, заслуживает особого внимания [5, 6].

При кормлении подсосных свиноматок необходимо поднять молочную продуктивность, сохранить и вырастить всех полученных поросят, и по возможности сохранить упитанность маток к отъему поросят. Поэтому для поддержания молочности свиноматок необходимо организовать кормление так, чтобы они получали все питательные вещества в достаточном количестве и соотношении, необходимом для образования молока и поддержания жизнедеятельности своего организма.

При недостаточном поступлении питательных веществ с кормами для образования молока расходуются питательные вещества из организма свиноматок. Это может привести к снижению молочности и к ее истощению к концу подсосного периода. Правильное кормление свиноматок может повлиять не только на состояние и развитие поросят, но и на последующем использовании свиноматок [6,10].

Одним из основных показателей физиологического состояния животных и их продуктив-

ности являются данные исследования крови. В жизнедеятельности организма кровь выполняет важные функции, главной из которых является осуществление обмена веществ. По составу крови можно судить об интенсивности обменных процессов, тем самым характеризуя продуктивные качества свиноматок. Известно, что состав крови непостоянный, он изменяется в зависимости от физиологического состояния организма, условий кормления, содержания и других факторов [1, 2, 7]. Поэтому при организации полноценного кормления животных рационы насыщают по всем питательным веществам.

Многие питательные вещества, используемые в кормлении, подвергаются окислению под воздействием кислорода воздуха. Вследствие этого происходит снижение срока хранения готовых кормов. При окислении корма витамины теряют свою активность, у жиров и масел появляется прогорклый привкус и запах, главным образом за счет изменения химического состава жиров, витаминов, каротиноидов и незаменимых жирных кислот [2, 3].

В процессе окисления жиров образуются свободные радикалы и низкомолекулярные продукты распада – перекиси, альдегиды, кетоны, которые являются токсичными соединениями и разрушают питательные компоненты корма [3, 4].

Решить данную проблему можно за счет применения антиоксидантов, способствующих замедлению процесса окислительной порчи, прерыванию реакции окисления и разрушению образовавшейся перекиси. Поэтому введение в рацион бета-каротина, который, преобразуясь в витамин А, действует как антиоксидант, способствует сохранению вкусовых качеств корма. Следовательно, для лучшей стимуляции роста, улучшения переваримости и использования питательных веществ корма в рационы для свиноматок необходимо добавлять антиоксиданты (антиоксиданты) [7-9].

**Цель исследования:** изучение влияния бета-каротина, входящего в состав препарата ЛипоКара, на биохимические показатели крови свиноматок в подсосный период.

Была поставлена **задача:** установить воздействие источника бета-каротина на биохимические и морфологические показатели крови свиноматок в подсосный период.

**Материал и методы исследования.** Для сбалансирования по питательным веществам рациона свиноматок в подсосный период была введена кормовая добавка ЛипоКар (производитель ООО «Каратон ЛАД», г. Санкт-Петербург).

В состав препарата входит липосомальная форма бета-каротина, витамины Е и С, которые усиливают антиоксидантное действие провитамина А. Кроме того, витамин Е защищает бета-каротин от разрушения.

Работа была выполнена на базе СВК «Туклинский» Увинского района Удмуртской Республики. Сформированы две опытные и контрольная группы свиноматок, по 10 голов в каждой, которым скармливали комбикорма с добавлением бета-каротина в разных оптимальных дозах. В первой опытной группе рацион кормления предполагал добавление ЛипоКара в дозе 3 г/гол. в сутки, во второй – 4 г/гол. Продолжительность эксперимента составила 30 дней.

Во время эксперимента проводили наблюдение за физиологическим состоянием свиноматок. Результаты опыта оценивали путем исследования биохимических и морфологических показателей крови.

Определение активности витамина А в сыворотке крови свиноматок определяли по методике Бессея в модификации В.И. Левченко. Количество витамина Е устанавливали по методу Биери в модификации ВНИИБЖ.

В кормлении свиноматок были использованы полнорационные комбикорма СК-2. Указанный препарат замешивали вручную в смеси с сухим кормом. Условия содержания и кормления подопытных животных соответствовали рекомендуемым нормам.

**Результаты исследований.** Проведенные опыты выявили, что кормовая добавка ЛипоКар в дозах 3-4 г/гол. в сутки положительно повлияла на обменные процессы, происходящие в организме свиноматок в подсосный период. Полученные в ходе эксперимента данные приведены в таблице 1.

Проведенный анализ крови показал, что уровень общего белка в сыворотке крови в первой опытной группе увеличился на 106,8%, во второй группе – на 108,4%. Известно, что общий белок в организме представляет запас аминокислот, необходимых для построения тканей и клеток организма.

Содержание альбуминов в сыворотке крови подсосных свиноматок достоверно повысилось соответственно на 114,2 и 123,9% по сравнению с контрольной группой, что свидетельствует о воздействии препарата на белковый обмен. Наблюдается увеличение уровня глобулина α в опытных группах на 111,4 и 117,7% соответственно.

Установлено влияние препарата на углеводный обмен, что отразилось объективным повышением количества глюкозы в первой опытной группе на 113,5%, во второй – на 117,7%.

Организм маток остро нуждается в витамине А и каротине, так как они активно участвуют в обменных и иммунных процессах, способствуют поддержанию нормального состояния слизистых оболочек половых органов самок, стимулируют через молоко матери рост и развитие поросят.

В ходе проведения исследования отмечено, что содержание витаминов А и Е в сыворотке крови свиноматок в подсосный период отличалось. Как показано в таблице 1, концентрация витамина Е в сыворотке крови опытных групп превосходила контроль на 351,6 и 358,1% соответственно. Содержание витамина А также достоверно увеличилось на 139,9 и 141,6% соответственно по отношению к контролю.

Полученные нами данные подтверждают участие бета-каротина в синтезе белка. Витамин Е участвует в регуляции обмена белков, стимулируя их синтез, и благодаря своим антиокислительным свойствам способствует образованию гликогена из белка.

Далее были изучены показатели морфологического состава крови свиноматок в подсосный период (таблица 2).

В крови свиноматок, получавших кормовую добавку ЛипоКар из расчета 3 г/гол. в сутки, отмечалось объективное увеличение содержания эритроцитов на 120,7%, а у свиноматок, получавших препарат в дозе 4 г/гол. в сутки, увеличение эритроцитов было на 141,4% по сравнению с контролем.

Таблица 1 – Биохимические показатели крови у свиноматок

Показатели	Группы животных, n = 10		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Общий белок, г/л	67,5±2,82	72,1±1,53*	73,2±1,74*
Альбумины, г/л	27,31±0,39	31,18±1,04*	33,86±1,60**
Глобулин α, г/л	9,05±0,09	10,08±0,11*	10,11±0,14*
Глобулин β, г/л	6,98±0,05	8,22±0,09	9,22±0,06
Глобулин γ, г/л	19,45±1,33	18,33±1,80	19,45±1,60
Общий кальций, ммоль/л	2,52±0,06	2,71±0,08	2,47±0,09
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,63±0,02	1,69±0,06	1,76±0,07
Глюкоза, ммоль/л	4,01±0,04	4,55±0,03*	4,72±0,05*
Мочевина, ммоль/л	5,01±0,04	4,65±0,05	4,81±0,03
Билирубин общий, ммоль/л	4,39±0,05	4,87±0,02	4,63±0,01
Витамин Е, мкг%	0,22±0,01	1,09±0,02*	1,11±0,01*
Витамин А, мкг%	20,31±0,33	28,42±0,38*	28,75±0,47*
АлАТ, Е/л	40,18±1,45	44,15±0,31	43,01±0,06
АсАТ, Е/л	37,52±0,31	40,41±2,21	40,41±0,21

Примечание: \* – P<0,01; \*\* – P<0,001.

Таблица 2 – Морфологический состав крови у свиноматок

Показатели	Группы животных, n = 10		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	5,8±0,11	7,0±0,14*	8,2±0,23*
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	14,9±0,18	13,8±0,19**	13,5±0,21**
Гемоглобин, г/л	102,0±0,4	112,0±4,2**	115,8±5,3**
Гематокрит, %	37,5±1,6	39,0±2,1	39,2±2,4
СОЭ, мм/час	6,3±0,12	7,0±0,11	6,7±0,15

Примечание: \* – P≤0,001; \*\* – P≤0,05.

На фоне действия источника бета-каротина в крови свиноматок повышалось содержание гемоглобина: в первой опытной группе оно составило 109,8%, во второй опытной группе – 113,5% соответственно.

Причина достоверного преимущества свиноматок опытных групп по содержанию гемоглобина в крови по сравнению с контрольной группой может быть связана с более высоким содержанием каротина и витамина А в сыворотке крови.

Вероятнее всего, бета-каротин принимает активное участие в белковом обмене организма, повышая тем самым концентрацию аминокислот, которые в свою очередь могут оказывать косвенное влияние на содержание гемоглобина в крови свиноматок. Можно предположить, что происходит некоторое усиление эритропоэза и окислительно-восстановительных реакций у свиноматок в подсосный период при введении кормовых добавок на основе бета-каротина.

Уровень лейкоцитов в крови свиноматок опытных групп находился в пределах физиологической нормы, что говорит о хорошем иммунном статусе животных.

Таким образом, в организме свиноматок в подсосный период, получавших дополнительно к основному рациону кормовые добавки на

основе бета-каротина, положительно повлияли на динамику обмена веществ.

**Заключение.** Применение кормовой добавки на основе бета-каротина в рационе свиноматок в подсосный период из расчета 3–4 г/гол. в сутки позволило установить его стимулирующее влияние на белковый, углеводный и витаминный обмены веществ. Таким образом, экспериментальным путем засвидетельствовано, что бета-каротин в липосомальной оболочке не только восполняет недостаток витамина А, но и на статистически достоверном уровне повышает уровень содержания витамина Е, общего белка, альбумина, глобулиновой фракции и глюкозы.

Включение в рацион источника бета-каротина оказало положительный эффект на гематологические показатели крови свиноматок в подсосный период.

### Список литературы

1. Биологически активные добавки в комбикормах для поросят / В.Ф. Энговатор [и др.] // Свиноводство. – 2007. – № 3. – С. 10-13.
2. Вальдман, А.Р. Витамины в питании животных / А.Р. Вальдман, П.Ф. Сурай, И.А. Ионов. – Харьков, 1993. – 422 с.
3. Двинская, Л.М. Витаминное питание животных в условиях промышленной технологии / Л.М. Двин-

ская, Е.А. Петухова // Научные основы полноценного кормления с.-х. животных. – М., 1986. – С. 224-234.

4. Девяткин, В.А. Использование бета-каротина в рационах скота / В.А. Девяткин // Зоотехния. – 1991. – № 6. – С. 27-31.

5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников [и др.]. – М.: Агропромиздат, 2003. – 352 с.

6. Кузнецов, А.Ф. Свины: содержание, кормление и болезни / А.Ф. Кузнецов. – М.: Лань, 2007. – 543 с.

7. Любина, Е.Н. Влияние препаратов β-каротина на иммунологические показатели организма свиной / Е.Н. Любина // Ветеринарный врач. – 2007. – № 2. – С. 29-32

8. Максимов, Г.В. Система антиоксидантной защиты организма в зависимости от стресс-реакции, возраста и породы свиной / Г.В. Максимов, Н.В. Ленкова // Ветеринарная патология. – 2010. – № 4. – С. 59-61.

9. Effect of beta-carotene on health status and performance of sows and their litters / P. Kostoglou, S.C. Kyriakis, A. Papasteriadis [et al.] // J. anim. Physiol. anim. Nutrit. – 2000. – Vol. 83, № 3. – P. 150-157.

10. Mahan, D.C. Effect of dietary vitamin E on sow reproductive performance / D.C. Mahan // J. Anim. Sci. – 1994. – Vol. 72. – P. 2870-2879.

### Spisok literaturey

1. Biologicheski aktivnye dobavki v kombikormah dlja porosjat / V.F. Jengovator [i dr.] // Svinovodstvo. – 2007. – № 3. – С. 10-13.

2. Val'dman, A.R. Vitaminy v pitanii zhivotnyh / A.R. Val'dman, P.F. Suraj, I.A. Ionov. – Har'kov, 1993. – 422 s.

3. Dvinskaja, L.M. Vitaminnoe pitanie zhivotnyh v uslovijah promyshlennoj tehnologii / L.M. Dvinskaja, E.A. Petuhova // Nauchnye osnovy polnocennogo kormlenija s.-h. zhivotnyh. – М., 1986. – С. 224-234.

4. Devjatkin, V.A. Ispolzovanie beta-karotina v racionah skota / V.A. Devjatkin // Zootehnija. – 1991. – № 6. – С. 27-31.

5. Normy i raciony kormlenija sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh / A.P. Kalashnikov [i dr.]. – М.: Агропромиздат, 2003. – 352 с.

6. Kuznecov, A.F. Svin'i: sodержanie, kormlenie i bolezni / A.F. Kuznecov. – М.: Lan', 2007. – 543 s.

7. Ljubina, E.N. Vlijanie preparatov β-karotina na immunologicheskie pokazateli organizma svinej / E.N. Ljubina // Veterinarnyj vrach. – 2007. – № 2. – С. 29-32

8. Maksimov, G.V. Sistema antioksidantnoj zashhity organizma v zavisimosti ot stress-reakcii, vozrasta i porody svinej / G.V. Maksimov, N.V. Lenkova // Veterinarnaja patologija. – 2010. – № 4. – С. 59-61.

9. Effect of beta-carotene on health status and performance of sows and their litters / P. Kostoglou, S.C. Kyriakis, A. Papasteriadis [et al.] // J. anim. Physiol. anim. Nutrit. – 2000. – Vol. 83, № 3. – P. 150-157.

10. Mahan, D.C. Effect of dietary vitamin E on sow reproductive performance / D.C. Mahan // J. Anim. Sci. – 1994. – Vol. 72. – P. 2870-2879.

### Сведения об авторах:

**Крысенко Юрий Гаврилович** – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и радиобиологии. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: info@izhgsha.ru, тел./факс (3412) 58-99-47).

**Городилова Любовь Ивановна** – аспирант кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и радиобиологии. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: lubasha79\_79@mail.ru).

Yu.G. Krysenko, L.I. Gorodilova  
Izhevsk State Agricultural Academy

## DYNAMICS OF SOME BLOOD INDICATORS OF SOWS AFTER TREATMENT OF BETA-CAROTENE SOURCE

*The article presents the results of biochemical studies of blood serum after administration of beta-carotene in the sows' diet. The positive influence of beta-carotene in the investigated drug Lipokar on metabolic processes is proved as beta-carotene inhibits free radicals, prevents the oxidation of fats, and stabilizes vitamins. An objective increase of the content of vitamin A after application of beta-carotene is determined: in the first experimental group applying Lipokar in the diet at a dose of 3g/head by 126.1%, in the second experimental group – 4g/head per day by 127.5% compared with the control group; increase of total protein - by 106.8 and 108.4%, albumin – by 114.2% and 123.9%, glucose – 113.5 and 117.7%, vitamin E – 351.6 and 358.1%. Albumin content in the serum of lactating sows significantly increased respectively by 123.9 and 114.2% compared with the control group, indicating the effects of the drug on protein metabolism. There is an increase in the level of α-globulin in the experimental groups by 117.7 and 111.4% respectively. The drug effect on carbohydrate metabolism is proved, which is reflected by the objective increase in the amount of glucose in the first experimental group by 113.5% and in the second – 117.7%. Thus, the investigational source of beta-carotene provided not only a stimulating effect on the biochemical processes in the sows organisms, but also contributed to better growth of piglets.*

**Key words:** sows; lactation period; beta-carotene; vitamin A and E; feed additives; biochemical processes.

### Authors:

**Krysenko Yuriy Gavrilovich** – Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Veterinary and Sanitary Examination and Radiobiology. Izhevsk State Agricultural Academy (11, Studencheskaya street, Izhevsk, Russian Federation, 426069, e-mail: info@izhgsha.ru, tel./fax (3412) 58-99-47).

**Gorodilova Lubov Ivanovna** – postgraduate. Izhevsk State Agricultural Academy Izhevsk (11, Studencheskaya street, Izhevsk, Russian Federation, 426069, e-mail: lubasha79\_79@mail.ru).



УДК 631.363.25: 681.521.71

В.И. Широбоков, Л.Я. Новикова, С.П. Игнатьев, В.А. Баженов

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЯ ДЛЯ ДРОБИЛОК ЗЕРНА

*Статья посвящена исследованию лабораторной установки для отделения пыли из пневмосистемы молотковых дробилок зерна. Анализ существующих устройств для отделения пыли показал, что эффективность их использования для дробилок зерна низка. Целью работы является разработка пылеуловителя. В соответствии с целью решаются задачи: экспериментальные исследования параметров пылеуловителя; совершенствование конструктивно-технологической схемы молотковой дробилки зерна за счет использования пылеуловителя. Разработан двухступенчатый пылеуловитель для молотковых дробилок зерна, который содержит: корпус, крышку верхнюю с патрубком, вентилятор с валом, спицы, корпус первой ступени, крышку, крышку первой ступени, отводящий патрубок, мешалку. На первом этапе проведены исследования с жидкостями разной плотности при фиксированных значениях других факторов. В качестве критерия оптимизации принято количество отделенной пыли. Теоретически определена площадь поверхности мешалки при принятых значениях параметров: диаметр воздухопровода; плотность жидкости (соляного раствора); плотность воздуха при нормальных условиях; угол постановки лопастей вентилятора. Для проведения исследований изготовлена экспериментальная установка, содержащая пылеуловитель, пылесос, воздухопроводы. Экспериментальные исследования процесса работы пылеуловителя были проведены с использованием методов однофакторного эксперимента. При этом оценивалось влияние плотности жидкости в пылеуловителе на количество пыли в первой и второй ступенях. Получена математическая модель, которая показывает устойчивое уменьшение улавливающей способности жидкости с увеличением ее плотности; позволяет определить концентрацию раствора для использования в качестве рабочей жидкости в дробилках зерна и определить периодичность замены жидкости в пылеуловителе. Установлено, что с увеличением плотности жидкости в пылеуловителе способность улавливания пыли снижается. Наиболее приемлемым является использование воды для улавливания пыли. Однако при минусовых температурах воду нельзя использовать, поэтому, в зависимости от температуры воздуха, полученная математическая модель на основании экспериментальных данных позволит определить концентрацию раствора для использования в качестве рабочей жидкости.*

**Ключевые слова:** пылеуловитель; дробилки зерна; эффективность; вентилятор; мешалка; напор; плотность жидкости; модель.

**Актуальность.** Анализ устройств для отделения пыли [7] показывает, что эффективность их использования для дробилок зерна низка по следующим причинам: сложны по устройству, обладают большими массогабаритными показателями, малоэффективны, трудоемки в обслуживании. Наиболее распространенными устройствами для улавливания пыли являются циклоны, которые широко применяют для сухой очистки воздуха от всех видов пыли, а также для отделения готового продукта от воздуха из-за простоты их конструкции, эксплуатационной надежности и экономичности. Эффективность очистки возрастает с уменьшением диаметра циклона. Поэтому при проектировании следует применять батарейные установки циклонов малых диаметров вместо одиночных циклонов больших диаметров. Одиночные циклоны больших диаметров применяют только на крупной пыли при аспирации оборудования, работающего на неочищенном зерне, например при его приеме с железной дороги или автомобильного транспорта [1, 2]. Область использования молотковых дробилок и мельниц

довольно широка. Анализ рабочего процесса молотковых дробилок и мельниц, а также существующих конструкций сепараторов дерти и пылеуловителей показал необходимость совершенствования конструктивных и режимных параметров оборудования для измельчения материалов [6, 7]. Кроме того, недостаточно исследований в области улавливания и использования пылевидной фракции измельчаемого зерна, например для кормления животных. Это позволило бы получить дополнительный источник питания для животных, исключить загрязнение окружающей среды, увеличить взрывобезопасность и пожаробезопасность помещений, имеющих молотковые дробилки и мельницы, сократить расход энергии на процесс измельчения за счет своевременного удаления пылевидной фракции из пневмосистемы дробилки.

В дробилках зерна наряду с циклонами для улавливания пыли применяются тканевые фильтры. Они высокоэффективны для очистки воздуха от пыли сухим способом. Эффективность очистки воздуха в рукавных тканевых пылеуловителях в основном зависит от свойств

фильтровальной ткани, из которой изготовлены рукава аппарата, а также от того, в какой мере эти свойства соответствуют свойствам очищаемой среды и взвешенных в ней частиц.

Существующие циклоны и тканевые пылеуловители полностью не удовлетворяют повышенным современным требованиям к очистке воздуха от пыли из-за недостаточно высокой их эффективности. Поэтому очень важны исследования, направленные на повышение эффективности работы существующих и новых, более эффективных устройств для отделения или улавливания пыли.

**Целью исследования** является разработка пылеуловителя. В соответствии с целью поставлены следующие **задачи**: экспериментальные исследования параметров пылеуловителя; совершенствование конструктивно-технологической схемы молотковой дробилки зерна за счет использования пылеуловителя.

**Материал и методы исследования.** Анализ устройств для отделения пыли [7] позволил разработать двухступенчатый пылеуловитель для молотковых дробилок зерна. Схема лабораторной установки пылеуловителя приведена на рисунке 1.

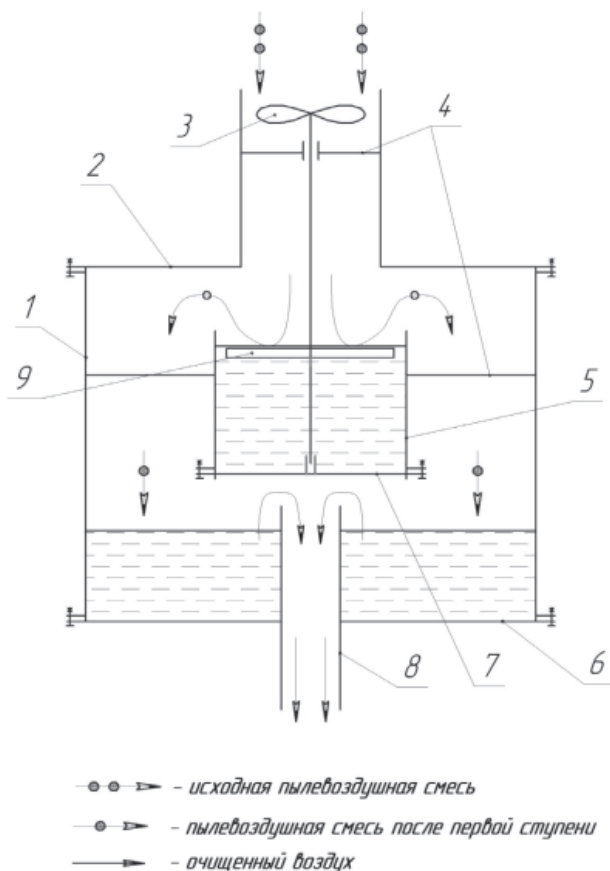


Рисунок 1 – Схема лабораторной установки для двухступенчатого отделения пыли:  
1 – корпус; 2 – крышка верхняя с патрубком; 3 – вентилятор с валом; 4 – спицы; 5 – корпус первой ступени; 6 – крышка; 7 – крышка первой ступени; 8 – отводящий патрубок; 9 – мешалка

Лабораторная установка для двухступенчатого отделения пыли работает следующим образом. Предварительно, до сборки, в корпусы 1 и 2 заливается жидкость. Исходная пылевоздушная смесь поступает в патрубок, установленный на крышке 2, за счет напора, создаваемого дробильным барабаном. При этом воздушный поток вращает вентилятор 3. В нижней части вала вентилятора мешалка 9 разгоняет жидкость с налипшими частицами пыли, тем самым очищая поверхность жидкости для новых частиц пыли. Пылевоздушная смесь ударяется о поверхность жидкости на первой ступени 5, а затем и второй ступени очистки (корпус 1), где частицы пыли отделяются от воздуха и оседают на крышки 7 и 6, а очищенный воздух отводится через патрубок 8. Осевшая пыль удаляется механическим способом после снятия и разборки пылеуловителя. На рисунках 2, 3 и 4 представлены фотографии лабораторной установки для отделения пыли.

Анализ работы пылеуловителя позволяет выявить очевидные факторы, влияющие на качество отделения пыли: скорость воздушного потока; физико-механические свойства пылевоздушной смеси и жидкости; конструктивные параметры пылеуловителя; содержание пыли в поступающем воздухе; скорость осаждения частиц пыли в жидкость; расход жидкости; возможное количество поглощения пылевидных частиц и др. На первом этапе проведены исследования с жидкостями разной плотности при фиксированных значениях других факторов. В качестве критерия оптимизации принято количество отделенной пыли.



Рисунок 2 – Общий вид пылеуловителя



Рисунок 3 – Вентилятор

Для примерного расчета размеров лопастей смесителя принято условие, обеспечивающее гарантированное вращение вала смесителя (рис. 5): площадь лопастей мешалки должна быть пропорциональна отношению плотностей воздуха и жидкости с учетом площади крыльчатки вентилятора и скорости воздушного потока в трубе, то есть

$$S_m \times \rho_{\text{ж}} \leq S_{\text{кр}} \times \sin \alpha \times \rho_{\text{в}}, \quad (1)$$

где  $S_m$  – площадь поверхности лопасти мешалки,  $\text{м}^2$ ;

$S_{\text{кр}}$  – площадь поверхности лопастей вентилятора,  $\text{м}^2$ ;

$\rho_{\text{ж}}$  и  $\rho_{\text{в}}$  – соответственно плотность жидкости и воздуха,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;

$\alpha$  – угол постановки лопастей вентилятора, град.

Из условия (1) определена  $S_m$  при следующих принятых значениях параметров: диаметр воздуховода –  $47 \times 10^{-3}$  м; плотность жидкости (соляного раствора) –  $1100 \text{ кг}/\text{м}^3$ ; плотность воздуха при нормальных условиях –  $1,22 \text{ кг}/\text{м}^3$ ; угол постановки лопастей вентилятора –  $45^\circ$ . Для принятых значений  $S_m$  равен  $1,36 \times 10^{-3} \text{ м}^2$ , высота лопасти –  $0,029 \times 10^{-3}$  м. Таким образом, для устойчивой работы мешалки необходимы следующие минимальные размеры лопасти: длина не более  $47 \times 10^{-3}$  м и высота  $0,029 \times 10^{-3}$  м.

Анализ работы пылеуловителя показал, что своевременное удаление пыли с поверхности жидкости повысит эффективность работы пылеуловителя. Скорость погружения пыли в жидкость зависит от физико-механических свойств жидкости и пыли: чем меньше плотность жидкости и больше плотность пыли, тем больше скорость погружения. Однако для данной схемы очистки скорость поступления пылевоздушной смеси на поверхность жидкости значительно выше, чем скорость погружения пыли. Так, например, для принятых параметров вентилятора и мешалки расчетная



Рисунок 4 – Верхняя крышка

скорость погружения примесей составляет (по формуле Стокса)  $2,2 \times 10^{-6}$  м/с. А при скорости поступления пылевоздушной смеси  $10$  м/с пыль, осевшая на поверхность жидкости, будет ухудшать качество очистки воздуха (скорость определялась анемометром АПР-2). Поэтому для своевременного удаления пыли из зоны поступления необходимо определить частоту вращения лопасти мешалки, исходя из того, что окружная скорость лопасти определится по выражению (рис. 5)

$$v_{\text{л}} = v_{\text{в}} \times \sin \alpha, \quad (2)$$

где  $v_{\text{в}}$  – скорость поступления пылевоздушной смеси, м/с.

Частота вращения вала мешалки должна составить:

$$n = v_{\text{в}} \times \sin \alpha / \pi \times d, \quad (2)$$

где  $d$  – диаметр воздуховода, м.

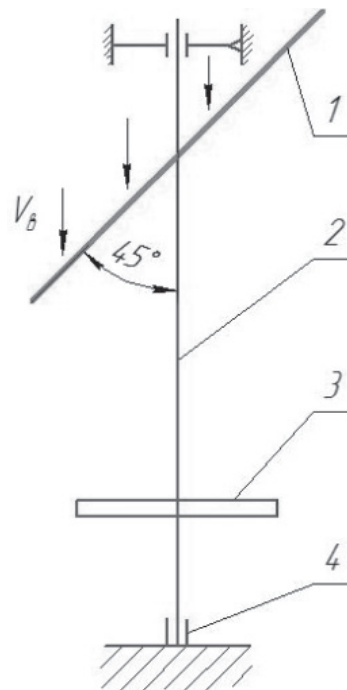


Рисунок 5 – Схема к расчету: 1 – крыльчатка вентилятора; 2 – вал; 3 – лопасть; 4 – опора

Для лабораторной установки при параметрах  $d = 48$  мм,  $\alpha = 45^\circ$ ,  $v_v = 10$  м/с частота вращения составила  $4,8$  с<sup>-1</sup>.

Для проведения исследований изготовлена экспериментальная установка, содержащая: пылеуловитель 3, пылесос 4, воздухопроводы 2 и 5 (рис. 6). Установка работает следующим образом. После включения пылесоса исходный материал 1 поступает через всасывающий воздухопровод 2 в пылеуловитель 3, где воздух очищается от пыли и выводится через отводящий воздухопровод 5 и пылесос 4. При проведении исследований необходимо следующее: количество повторностей – не менее трех; взвешивание исходного материала (пыли) до очистки; определение количества пыли в воздухе, выходящем из пылесоса по известной методике [3, 5]; проведение исследований с жидкостями разной плотности; обработка результатов.

Исследование работы пылеуловителя проводилось по известной методике [3, 5]. Используемые приборы и оборудование для исследований представлены в таблице 1.

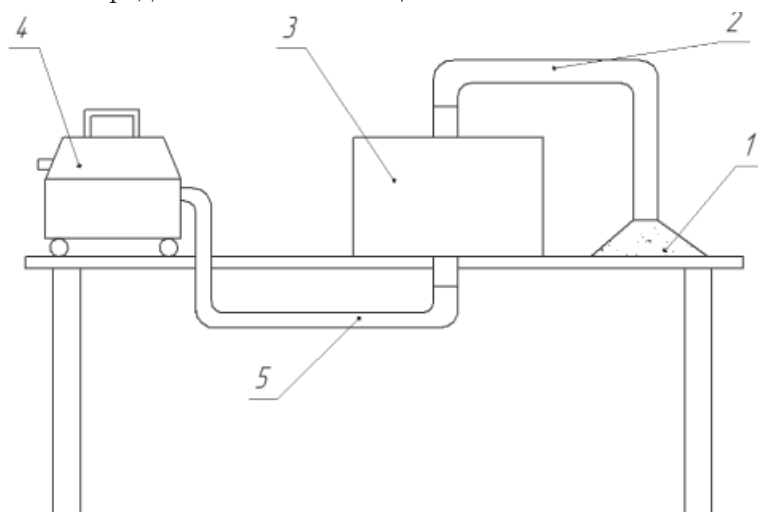


Рисунок 6 – Экспериментальная установка: 1 – исходный материал (зерновая пыль); 2 – воздухопровод всасывающий; 3 – пылеуловитель; 4 – пылесос; 5 – воздухопровод отводящий

**Результаты исследования.** Для исследования параметров пылеуловителя определена подача воздуха через пылеуловитель. Исследования проводились с использованием пылесоса марки «Фея 4010» и анемометра АПР-2 на разных режимах работы пылесоса: минимальный, средний и максимальный. Результаты представлены в таблице 2.

Исследования работы пылеуловителя в зависимости от подачи воздуха показали следующее: на среднем и максимальном режимах работы жидкость под действием лопастей выплескивается из первой ступени пылеуловителя. Поэтому дальнейшие исследования проводились на минимальной подаче воздуха через пылеуловитель.

В качестве исследуемого материала принята пылевидная фракция, полученная в результате измельчения овса и имеющая минимальную насыпную массу и плотность из зерновых кормов. Пылевидная фракция получена просеиванием измельченного овса на вибрационном классификаторе с набором сит. При этом пылевидная фракция получена просеиванием через сито с размером отверстий 0,2 мм. Насыпная масса пыли составила  $376,03$  кг/м<sup>3</sup> при влажности 17%. Навеска пылевидной фракции, взвешенной на лабораторных весах GM 312 с точностью до 1 мг, подавалась в пылеуловитель с одновременным определением времени. Подача пылевидной фракции при 10-кратном измерении составила  $6,44 \times 10^{-3}$  кг/с. Концентрация пылевидной фракции в поступающем в пылеуловитель воздухе составила, исходя из соотношения подачи пыли и воздуха на минимальном режиме работы пылесоса,  $0,749 \times 10^{-3}$  кг/м<sup>3</sup>.

Таблица 1 – Приборы и аппаратура, использованные в экспериментальных исследованиях

Наименование	Марка	Количество	Назначение
Весы лабораторные	GM 312	1	Определение массы исходного материала
Анемометр	АПР-2	1	Определение скорости потока воздуха
Электроаспиратор	ЭА-30	1	Определение запыленности воздуха
Секундомер	СДС <sub>пр.1</sub>	1	Регистрация времени опыта
Цифровой фотоаппарат	LUMIX	1	Фотография
Барометр	-	1	Определение давления воздуха в помещении
Термометр	-	1	Определение температуры воздуха в помещении

Таблица 2 – Подача воздуха через пылеуловитель

Параметр	Режим		
	минимальный	средний	максимальный
Скорость воздуха, м/с	10,7	18,2	23,8
Подача воздуха, м <sup>3</sup> /с × 10 <sup>-3</sup>	8,6	14,6	19,1

Таблица 3 – Зависимость концентрации пыли в пылеуловителе от плотности жидкости

Параметр	Жидкость			
	вода	5% солевой раствор	11,3% солевой раствор	15% солевой раствор
Плотность жидкости, кг/м <sup>3</sup>	993,6	1031,42	1070,7	1104,98
Количество пыли в жидкости, кг×10 <sup>-3</sup>	36,99	24,992	26,812	23,169

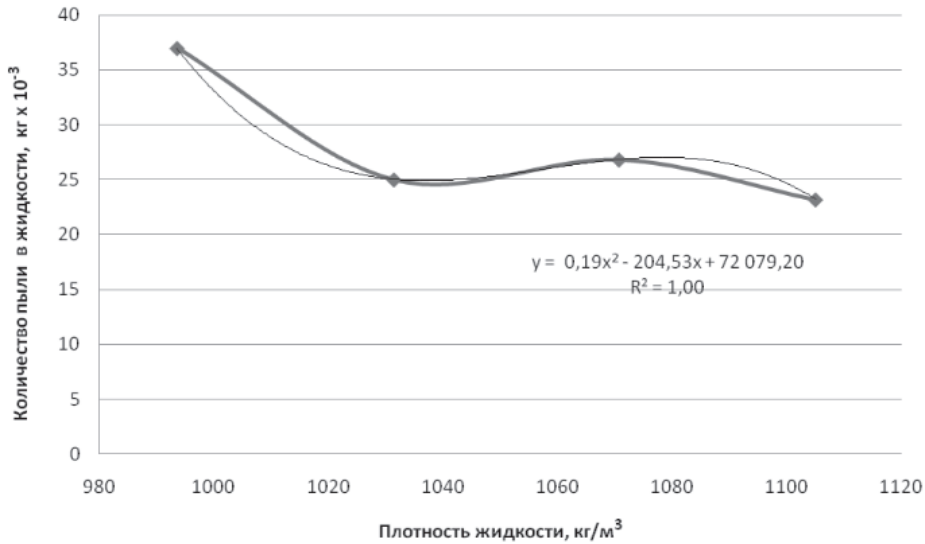


Рисунок 7 – Зависимость концентрации пыли в пылеуловителе от плотности жидкости

Для экспериментальной проверки процесса работы пылеуловителя были проведены исследования с использованием методов однофакторного эксперимента. При этом оценивалось влияние плотности жидкости в пылеуловителе на количество пыли в первой и второй ступенях. Экспериментально установленные значения плотностей разных жидкостей следующие. Результаты исследований при нормальных параметрах приведены в таблице 3 и на рисунке 7.

Полученная математическая модель показывает устойчивое уменьшение улавливающей способности жидкости с увеличением ее плотности; позволяет определить концентрацию раствора для использования в качестве рабочей жидкости в дробилках зерна и определить периодичность замены жидкости в пылеуловителе.

В качестве примера на рисунке 8 показана конструктивно-технологическая схема известной молотковой дробилки зерна [4] с установленным пылеуловителем.

Модернизированная дробилка зерна работает следующим образом. Зерно из бункера 8 поступает через магнитный 9 и вибрационный 10 уловители примесей в дробильную камеру 1, где измельчается и при помощи вентилятора-швырялки 2 в виде воздушно-продуктовой смеси направляется в циклон-сепаратор 4 по кормопроводу 3. В циклоне-сепараторе 4 происходит отделение потока воздуха с зерно-

вой пылью от измельченного материала, который разделяется на фракции: готовый продукт выгружается из циклона-сепаратора 4 через шлюзовой затвор 11, а недоизмельченный материал поступает по кормопроводу 7 в дробильный барабан на доизмельчение.

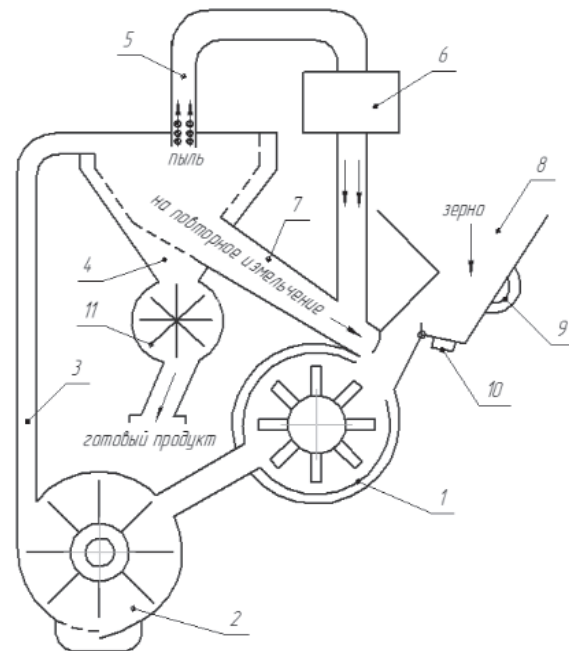


Рисунок 8 – Модернизированная дробилка зерна: 1 – дробильный барабан; 2 – вентилятор-швырялка; 3 – кормопровод; 4 – циклон-сепаратор; 5 – пылепровод; 6 – пылеуловитель; 7 – кормопровод; 8 – бункер; 9 – магнитный уловитель примесей; 10 – вибрационный уловитель примесей; 11 – шлюзовой затвор

Поток воздуха вместе с зерновой пылью через пылепровод 5 направляется в пылеуловитель 6, где воздух очищается от пыли и направляется в штатный тканевый пылеуловитель и выводится наружу. Часть воздуха направляется в дробильный барабан 1. Осевшая пыль в пылеуловителе периодически удаляется и может быть использована на корм животным в виде влажной мешанки.

**Выводы.** Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что при увеличении плотности жидкости в пылеуловителе способность улавливания пыли снижается. Наиболее приемлемым является использование воды для улавливания пыли. Однако при минусовых температурах воду в качестве рабочей жидкости нельзя использовать. Поэтому, зная температуру замерзания, полученная математическая модель позволяет определить концентрацию раствора для использования в качестве рабочей жидкости. На основании полученных данных для дробилки зерна типа КДУ с диаметром воздуховода 0,155 м и скоростью движения воздуха равном 55 м/с площадь поверхности жидкости составит 0,5 м<sup>2</sup> независимо от количества ступеней и габаритных размеров пылеуловителя.

### Список литературы

1. Бурков, А.И. Повышение эффективности функционирования пневмосистем зерно- и семяочистительных машин совершенствованием их технологического процесса и основных рабочих органов: дис. ... д-ра техн. наук. – Киров, 1993. – 500 с.

2. Буренин, В.В. Очистка воздуха от производственной пыли, токсичных паров и газов с помощью фильтров пылегазоуловителей / В.В. Буренин // Экология и промышленность России. – Сентябрь 2008. – С. 7-11.

3. Методика исследований пылеуловителя для дробилок зерна / Л.Я. Новикова, В.И. Ширококов, С.П. Игнат'ев [и др.] // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 17-20 фев. 2015 г. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. – Т. 2. – С. 182-189.

4. Пат. № 124190 Российская Федерация, МПК В 02 С 13/04, Дробилка для зерна / В.И. Ширококов, В.А. Жигалов, О.С. Федоров, А.Г. Бастрогов, Н.С. Панченко; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА – № 2012121280/13; заявл. 23.05.12; опубл. 20.01.13, Бюл. № 2 – 2 с.: ил.

5. Совершенствование конструкции и рабочего процесса молотковой дробилки зерна / А. Г. Бастрогов [и др.] // Инновационному развитию АПК и аграрному образованию – научное обеспечение: Материалы Всероссийской научно-практической конференции (Ижевск, 14-17 февр. 2012 г.) / ФГБОУ

ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2012. – Т. 3. – С. 254-258.

6. Ширококов, В.И. Совершенствование конструкции зерновых молотковых дробилок / В.И. Ширококов, О.С. Федоров // Актуальные проблемы механизации сельского хозяйства: Материалы юбилейной научно-практической конференции «55 лет высшему агроинженерному образованию в Удмуртии», 3-4 дек. 2010 г. / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2010. – С. 16-19.

7. Ширококов, В.И. Анализ устройств для улавливания пыли / В.И. Ширококов Л.Я. Новикова // Наука, инновации и образование в современном АПК: Материалы Международной научно-практической конференции, 11-14 фев. 2014 г. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – Т. 3. – С. 160-165.

### Spisok literatury

1. Burkov, A.I. Povyshenie jeffektivnosti funkcionirovanija pnevmosistem zerno- i semjaochistitel'nyh mashin sovershenstvovaniem ih tehnologicheskogo processa i osnovnyh rabochih organov: dis. ... d-ra tehn. nauk. – Киров, 1993. – 500 s.

2. Burenin, V.V. Ochistka vozduha ot proizvodstvennoj pyli, toksichnyh parov i gazov s pomoshh'ju fil'trov pyl'egazoulovitelej / V.V. Burenin // Jekologija i promyshlennost' Rossii. – Sentjabr' 2008. – S. 7-11.

3. Metodika issledovanij pyl'euovitelja dlja drobilok zerna / L.Ja. Novikova, V.I. Shirobokov, S.P. Ignat'ev [i dr.] // Teorija i praktika – ustojchivomu razvitiju agropromyshlennogo kompleksa: Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii, 17-20 fev. 2015 g. – Izhevsk: FGBOU VPO Izhevskaja GSHA, 2015. – Т. 2. – S. 182-189.

4. Pat. № 124190 Rossijskaja Federacija, MPK V 02 S 13/04, Drobilka dlja zerna / V.I. Shirobokov, V.A. Zhigalov, O.S. Fedorov, A.G. Bastrigov, N.S. Panchenko; zayavitel' i patentoobladatel' FGBOU VPO Izhevskaja GSHA – № 2012121280/13; zajavl. 23.05.12; opubl. 20.01.13, Bjul. № 2 – 2 s.: il.

5. Sovershenstvovanie konstrukcii i rabocheho processa molotkovoju drobilki zerna / A. G. Bastrigov [i dr.] // Innovacionnomu razvitiju APK i agrarnomu obrazovaniju – nauchnoe obespechenie: Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii (Izhevsk, 14-17 fevr. 2012 g.) / FGBOU VPO Izhevskaja GSHA. – Izhevsk, 2012. – Т. 3. – S. 254-258.

6. Shirobokov, V.I. Sovershenstvovanie konstrukcii zernovyh molotkovykh drobilok / V.I. Shirobokov, O.S. Fedorov // Aktual'nye problemy mehanizacii sel'skogo hozjajstva: Materialy jubilejnoju nauchno-prakticheskoj konferencii «55 let vysshemu agroinzhenernomu obrazovaniju v Udmurtii», 3-4 dek. 2010 g. / FGOU VPO Izhevskaja GSHA. – Izhevsk, 2010. – S. 16-19.

7. Shirobokov, V.I. Analiz ustrojstv dlja ulavlivanija pyli / V.I. Shirobokov L.Ja. Novikova // Nauka, innovacii i obrazovanie v sovremennom APK: Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, 11-14 fev. 2014 g. – Izhevsk: FGBOU VPO Izhevskaja GSHA, 2014. – Т. 3. – S. 160-165.

**Сведения об авторах:**

**Широбоков Владимир Иванович** – кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации и ремонта машин. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 9, e-mail: vlh150@rambler.ru).

**Новикова Лилия Яннуровна** – старший преподаватель кафедры эксплуатации и ремонта машин. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 9, e-mail: lepricon-85@yandex.ru).

**Игнатьев Сергей Петрович** – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 9, e-mail: ignatevsp@mail.ru).

**Баженов Владимир Аркадиевич** – кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации и ремонта машин. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 9, e-mail: bazhenov@izhsha.ru).

V. I. Shirobokov, L.Ya. Novikova, S. P. Ignatyev, V.A. Bazhenov  
Izhevsk State Agricultural Academy

**RESEARCH OF THE DUST COLLECTOR FOR GRAIN GRINDERS**

*The article is devoted to the investigation of the laboratory facility for dust separation from a pneumatic system of the hammer grain grinders. The analysis of devices for dust separation shows that efficiency of their use for grain grinders is low. The aim of the research is the development and investigation of the dust collector. According to this aim the following problems are solved: pilot studies of parameters of the dust collector; improvement of the constructive and technological scheme of a hammer grain grinder using the dust collector. The two-stage dust collector for the hammer grain grinders was developed containing: a frame; a top cover with a branch pipe; a fan with a shaft; spokes; a frame of the first stage; a cover; a cover of the first stage; an exit branch; a mixer. At the first stage the studies with liquids of different density at the fixed values of other factors were conducted. The amount of the separated dust was accepted as a criterion of optimization. The mixer surface area at the accepted values of parameters was theoretically determined: the diameter of an air duct; liquid density (hydrochloric solution); standard density air; the setting angle of fan blades. The research experimental facility was developed containing a dust collector, a vacuum cleaner, air ducts. Pilot studies of the dust collector operation were conducted by applying methods of single-factor experiment. For this purpose the influence of liquid density in the dust collector on amount of dust in the first and second stages was estimated. As a research result the mathematical model was obtained demonstrating steady reduction of the liquid catching ability with the increase of its density. This model allows to define the solution concentration for using as working liquid in grain grinders and to define frequency of liquid replacement in the dust collector. It is established that the increase in liquid density in the dust collector reduces the dust catching ability. Water application for dust collection is the most acceptable. However, at subzero temperatures water can't be used therefore, depending on air temperature, the received mathematical model on the basis of experimental data will allow to define solution concentration for applying as working liquid.*

**Key words:** dust collector; grain grinders; efficiency; fan; mixer; pressure; liquid density; model.

**Authors:**

**Shirobokov Vladimir Ivanovich** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Machinery Operation and Maintenance Department. Izhevsk State Agricultural Academy (9, Studencheskaya street, Izhevsk, Russian Federation, 426069, e-mail: vlh150@rambler.ru).

**Novikova Lilia Yannurovna** – Senior Lecturer of the Machinery Operation and Maintenance Department. Izhevsk State Agricultural Academy (9, Studencheskaya street, Izhevsk, Russian Federation, e-mail: lepricon-85@yandex.ru).

**Ignatyev Sergey Petrovich** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Machinery Operation and Maintenance Department. Izhevsk State Agricultural Academy (9, Studencheskaya street, Izhevsk, Russian Federation, 426069, e-mail: ignatevsp@mail.ru).

**Bazhenov Vladimir Arkadievich** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Machinery Operation and Maintenance Department. Izhevsk State Agricultural Academy (9, Studencheskaya street, Izhevsk, Russian Federation, 426069, e-mail: bazhenov@izhsha.ru).

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 338.24

Е.В. Марковина, Е.Л. Мосунова, О.П. Князева

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

**РАЗВИТИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ  
ПРОИЗВОДСТВОМ ПРОДУКЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

*Рассмотрены вопросы организации и развития управления сельскохозяйственным производством. Так, в современных кризисных условиях возникает объективная необходимость перестройки системы управления сельскохозяйственным производством, улучшения ее качества, выполняемых функций и методов внутреннего производственного менеджмента в сельскохозяйственных организациях. Развитие системы управления в сельскохозяйственных организациях должно быть направлено на создание внутренних бизнес-единиц, то есть конкретных сегментов деятельности, посредством предварительного обоснования и выбора критериев их формирования, организации в этих подразделениях надлежащего сегментарного управления. Отсюда можно констатировать необходимость исследования теоретических положений и разработки практических рекомендаций по организации и развитию системы управления сельским хозяйством. Предложены конкретные мероприятия по организации надлежащего управления, а также разработаны практические рекомендации и модель развития процесса управления сельским хозяйством. Представлены также рекомендации по оценке материальных затрат и сельскохозяйственной продукции в планировании и управленческом учете по приемлемой (справедливой) стоимости с целью управления.*

**Ключевые слова:** организация управления; подразделения; требования; мероприятия; развитие; приемлемая стоимость; функция; система; оценка; сельскохозяйственное производство; принципы.

**Актуальность.** Сложившаяся система управления сельскохозяйственным производством базируется преимущественно на принципах дореформенного периода, неадекватно происходящим изменениям во внутренней и внешней конкурентной среде сельскохозяйственных организаций. Между тем научная организация управления деятельностью сельскохозяйственных организаций должна основываться на системном подходе, представляющем собой поэтапный процесс развития, включающий взаимосвязанные концептуальные решения, организационные, методические, технические, информационные и оценочные аспекты. Отсутствие системного решения названных проблем не позволяет в полной мере развивать как оперативное, так и тактическое и стратегическое управление сельским хозяйством в современных условиях. Поэтому актуальным является решение задач организации и развития надлежащего управления сельскохозяйственным производством.

**Цель исследования:** обоснование необходимости организации и разработка рекомендаций по развитию надлежащего управления сельскохозяйственным производством.

**Материал и методы исследования.** Объектом исследования послужили сельскохозяйственные организации. В качестве материала исследования использованы научные труды

отечественных экономистов-аграрников, данные, полученные при проведении социологических исследований, а также анализы современного состояния управления. В процессе исследования использованы общенаучные методы: анализ, синтез, моделирование и др.

**Результаты и их обсуждение.** В сельском хозяйстве для повышения эффективности производства продукции требуется повышение производительности труда, снижение затрат и себестоимости продукции путем создания мобильных структурных подразделений в каждой организации и установление системы производственно-экономических взаимосвязей между ними, а также видами и подотраслями производства в данном экономическом субъекте в целом. При создании специализированных гибких структурных подразделений одновременно следует формировать надлежащую систему управления этими подразделениями и использовать ее социально-экономические методы для повышения эффективности производства продукции, ее конкурентоспособности на аграрных рынках в условиях импортозамещения, а также развития предпринимательской деятельности сельскохозяйственных организаций [1, 6, 11].

Успешное решение этих задач требует проведения мониторинга ныне действующей системы управления и влияния на нее факто-



ров, которые требуют своего решения. Прежде всего это изучение и учет роста цен на энергоносители, роста диспаритета цен и инфляции в экономике. Из внутренних необходимо проанализировать факторы, влияющие на затраты производства, выход продукции и результаты ее производства (маржинальный доход, себестоимость, прибыль). Все это позволит проанализировать функции управления и выявлять внутренние резервы для повышения эффективности производства сельскохозяйственной продукции.

Таким образом, к организации управления сельскохозяйственным производством целесообразно подходить комплексно, так как управление является ядром (сердцевиной) хозяйственного механизма любого экономического субъекта. Рационализация и формирование надлежащего управления производством по его подсистемам требует обязательного решения организационных, методических, технологических и оценочных аспектов менеджмента по направлениям, приведенным в таблице.

**Мероприятия по организации системы управления сельскохозяйственным производством**

<b>Мероприятия по организации развития системы управления</b>	<b>Требования и решения организационных, методических и технологических мероприятий</b>
1. Анализ состояния системы управления хозяйства и определение перспектив ее проектирования и информационных потребностей	Управление должно стать составной частью системы хозяйственного механизма, как при ее централизации, так и децентрализации по подразделениям организации
2. Правильный подбор руководителя разработки проекта надлежащей системы управления в организации	Обязать на предприятии менеджера, который будет полностью привержен идее целесообразности, необходимости и возможности формирования и развития надлежащего управления на предприятии. Этот менеджер должен иметь административный ресурс, предпринимательскую активность и соответствующую профессиональную подготовку в области менеджмента и методов управления. Он должен выступать в качестве проектировщика задач во внедренческом процессе; объективно решать все возникающие вопросы на основе делегированных ему полномочий и возможных выполняемых функций
3. Организация тщательного подбора на конкурентной основе специалистов и исполнителей управленческих работ	Подбор сотрудников, занимающихся подготовкой и ведением надлежащей системы управления, необходимо осуществлять на общих основаниях, исходя из профессиональных знаний и навыков в области экономики, менеджмента, финансов и учета. Целесообразно предлагать выпускников экономических вузов, имеющих опыт работы по специальности «Экономика и управление», на должности специалистов
4. Активное участие высшего руководства организации во внедренческой деятельности с учетом философии и миссии хозяйствующего субъекта	Надлежащая система управления создается с целью эффективного управления, а потому специалист должен знать, о чем руководители подразделений хотят получать информацию. Участие высшего руководства совершенно необходимо для снижения естественного сопротивления менеджеров среднего уровня и исполнителей при внедрении разработанных мероприятий
5. Организация и размещение необходимых ресурсов при внедрении надлежащей системы управления в организации	До начала работ необходимо реально оценить все возможности, связанные с внедрением данной системы, и спланировать все виды ресурсов на предмет их использования
6. Организация подготовки сотрудников к внедрению системы надлежащего управления производством	Специальная подготовка сотрудников предприятия должна предшествовать внедренческой деятельности этих сотрудников, а также практическому функционированию системы управления и ее экономических методов
7. Необходимо решить центральную задачу построения системы управления, каким образом будет функционировать управление на предприятии	Делегирование полномочий, функций, обязанностей и ответственности всех работников управления, в том числе менеджеров подразделений. Интеграция деятельности менеджеров на основе достижения и решения единых целей и задач управления производством. Разработка бюджетов для подразделений и мероприятий по их исполнению
8. Разработка окончательной модели системы надлежащего управления, которая должна в будущем эффективно функционировать на предприятии	Выделяются объекты и управленческие функции по иерархии уровней управления в организации

Сельскохозяйственное производство представляет собой вторую стадию кругооборота средств (капитала) сельскохозяйственных организаций, где соединяются средства производства с рабочей силой, в результате чего происходит биотрансформация растений и животных. Биотрансформация растений и животных (биологических активов) означает происхождение в них качественных и количественных изменений, которые заканчиваются выходом (получением) продукции, воспроизводством (увеличением) или дегенерацией (уменьшением) биологических активов. В связи с этим управление сельскохозяйственным производством необходимо понимать более расширенно: во-первых, субъект управления обязан создавать все необходимые организационные, технологические, зооветеринарные и другие условия эффективного производства продукции растениеводства и животноводства; во-вторых, необходимо совершенствовать функции управления (планирование, учет, контроль, анализ) для постоянного отслеживания, прогнозирования, оценки окупаемости затрат продукцией, выявления резервов снижения себестоимости, повышения производительности труда, фондоотдачи, маржинального дохода и др. [4, 12].

Приведенные мероприятия организации и развития управления позволяют сельскохозяйственным организациям разработать проект эффективного управления, внутреннюю политику менеджмента и мероприятия по претворению их в практическую хозяйственную жизнь. Необходимо также улучшить информационную базу управления производством [5, 7, 13, 14].

Так, при производстве сельскохозяйственной продукции все еще возникают неопределенность и противоречия в процессе применения ныне действующих производственного учета и планирования в системе управления производством. Изменения сельскохозяйственного производства, связанные с биотрансформацией биологических активов, а также в содержании управления, его взаимосвязанных элементах, невозможно отразить в рамках действующих схем производственного учета и планирования, основанных на исторической оценке (по себестоимости) материальных затрат и полученной сельскохозяйственной продукции. Наши исследования показали, что оценка материальных затрат на производство продукции, а также самой продукции наиболее объективна и достоверна при использовании в учете и планировании справедливой

стоимости. Изменение, например, стоимости продукции непосредственно связано с ожидаемыми экономическими выгодами или невыгодами для организации. Произведенная продукция, оцениваемая по фактическим затратам организации (по себестоимости), очень часто имеет отдаленное отношение к результатам производства, слабо коррелирует с ожидаемыми экономическими выгодами. Поэтому возникает необходимость оценки сельскохозяйственной продукции в системе управления по приемлемой (справедливой) стоимости [3, 16].

Оценка сельскохозяйственной продукции по себестоимости менее надежна, так как расходы на совместно производимые продукты (основные, сопряженные, побочные) распределяются по весьма условным схемам.

Использование справедливой стоимости в сельском хозяйстве для оценки материальных затрат и продукции лучше отражает влияние инфляции на результаты сельскохозяйственного производства (себестоимость, доходы, расходы, прибыли и убытки). Данная методика оценки позволяет получать реальную, достоверную и релевантную информацию с целью управления затратами, выходом продукции и результатами производства.

Оценка материальных затрат и полученной продукции по справедливой стоимости дает возможность реальной оценки финансовых результатов по этим видам продукции сельскохозяйственных экономических субъектов на стадии производства, что очень важно для управления. Создаются условия для более обоснованного оперативного анализа факторов производства и эффективного управления расходами, доходами и финансовыми результатами производства сельскохозяйственной продукции [3, 15].

Сельскохозяйственные организации для оценки материальных затрат и полученной продукции от производства могут использовать также другие стоимостные категории в зависимости от информационных потребностей их систем управления производством. Наряду с рыночной стоимостью материальных затрат и полученной продукции сельскохозяйственного производства для их оценки могут быть использованы следующие стоимостные альтернативы: внутрихозяйственная трансфертная цена; стоимость возмещения; цена окупаемости; стоимость приобретения; стоимость продажи; фактическая или нормативная себестоимость, скорректированная с учетом индекса инфляции; дисконтированная стоимость и др. [3].

Справедливую стоимость материальных затрат и сельскохозяйственной продукции можно определить с достаточной степенью достоверности. Данное допущение можно опровергнуть только в момент первоначального признания данного вида материальных затрат (например, кормов) и продукции, в отношении которой отсутствует информация о рыночных ценах, а альтернативные расчеты справедливой стоимости не отличаются надежностью. В таком случае организации следует отражать материальные затраты и полученную продукцию по себестоимости. Как только появляется возможность определить справедливую стоимость данного вида материальных затрат или продукции с достаточной степенью достоверности, организации следует сразу же перейти на оценку по справедливой стоимости за вычетом предполагаемых сбытовых расходов [3].

Во всех случаях организация в момент отражения материальных затрат и сбора (получения) продукции сельского хозяйства должна отражать их по справедливой стоимости за вычетом предполагаемых сбытовых расходов. При этом рекомендуем использовать следующие модели определения справедливой стоимости:

а) справедливая стоимость материальных затрат ( $C_{мз}$ ), руб.:

$$C_{мз} = ТП - СТР,$$

где ТП – текущая стоимость приобретения данного вида производственных запасов, руб.;

СТР – собственные транспортно-заготовительные расходы на приобретение единицы данного вида производственных запасов, руб.;

б) справедливая стоимость 1 ц полученной продукции ( $C_{пп}$ ), руб.:

$$C_{пп} = П_{ц} - T_{р} - ПСР,$$

где  $P_{ц}$  – цена продажи (рыночная стоимость) 1 ц данного вида продукции, руб.;

$T_{р}$  – транспортные расходы по доставке данного вида продукции на рынок в расчете на 1 ц, руб.;

ПСР – предполагаемые сбытовые расходы в расчете на 1 ц данного вида продукции, руб.;

в) справедливая стоимость 1 ц побочной продукции на корм и кормов собственного производства ( $C_{пк}$ ), руб.:

$$C_{пк} = C_{о} \times СК,$$

где  $C_{о}$  – справедливая стоимость 1 ц овса, руб.;

СК – содержание кормовых единиц в 1 ц побочной продукции на корм и данного вида корма собственного производства, ц.

Оценка материальных затрат и продукции сельского хозяйства по справедливой стоимости в планировании и управленческом учете дает возможность проводить анализ эффективности производства продукции сельского хозяйства по таким показателям, как маржинальный доход; прибыль; уровень рентабельности; общая величина доходов; доход в расчете на один рубль затрат на производство; производительность труда; трудоемкость производства; фондоотдача; материалоотдача и т.д.

Большое значение для эффективности развития производства сельскохозяйственной продукции имеет научная организация управления данной стратегической отраслью. Организация управления предполагает: организацию использования основополагающих его принципов, методов управления, соблюдение всех требований, предъявляемых к нему в современных условиях; достаточно полное применение научных способов и методических приемов менеджмента для осуществления основных функций и решения поставленных перед управлением задач – стратегическая цель; умелый выбор нужных форм и методов управления, чтобы не упускать из виду ни содержательную, ни формальную сторону управления; адекватное применение, использование механизмов (законодательных, нормативных, инструктивных, программных, методических и др.) управления, совершенствование его форм (структурных связей, состава элементов) как способа организации содержания (функций) управления [2, 4].

При этом следует учитывать уровень профессиональной подготовки кадров аппарата управления, уметь подбирать и принимать на работу высококвалифицированных специалистов. На данной стадии организации необходимо разработать и внедрить оптимальную функционирующую структуру управления, его аппарата (линейно-иерархическая; по вертикали – линейно-штабная; комбинированная – функциональная). При этом следует учитывать организационно-правовую форму, организационную структуру хозяйствующего субъекта, его видов деятельности, степень централизации и децентрализации управления, формы организации структурных подразделений, производства, труда и его оплаты и др. При организации управления особое значение имеет правильное установление последовательности включения в процесс менеджмента взаимосвязанных этапов системы управления. Важно при этом опираться на организационные принципы управления, на законодательные,

нормативные, методические и инструктивные материалы [2, 3, 8, 9]. Кроме того, необходимо учитывать или установить наиболее рациональное взаимоотношение всех структурных и функциональных подразделений с аппаратом управления, а также определить объем и характер необходимой информации для принятия эффективных решений.

Следующим этапом организации управления должна быть научная организация труда и его оплаты, аппарата управления, обучения и повышения квалификации менеджеров и оснащение их работы современными средствами оргтехники.

Таким образом, организация управления представляет собой комплексный процесс взаимосвязанных этапов, которые можно группировать по следующим признакам: по содержанию – методологические, концептуальные, методические (технология организации управления); по форме – способы организации содержания (механизмы, связи, состав элементов); по глубине – структурные, процедурные, функциональные; по масштабу – локальные и общие; по времени действия – оперативные, текущие, постоянные, временные, перспективные (стратегические); по виду средств и используемых ресурсов – технические, проектно-рекомендательные, трудовые, материальные, финансовые, социальные [2-4].

Практическое осуществление предлагаемой концептуальной модели организации управления будет способствовать гармоничному функционированию формы и содержания системы управления на практике. Это обеспечит в конечном итоге повышение эффективности производства продукции на инновационной основе; усилению всех функций управления и укреплению их взаимосвязей в процессе воспроизводства; повышению эффективности коммуникации информации в системе управления, интеграции деятельности всех экономических служб организации; совершенствованию системы управления производством, отвечающей современным условиям рыночной экономики.

Совокупность организационно-методического, организационно-технологического и оценочно-решаемого этапов, осуществляемых с помощью определенных процедур, составляет процесс управления сельскохозяйственным производством. Этот процесс состоит из нескольких этапов (рис.).

Первый этап включает в себя: разработку стратегий, тактики управления, проектов и методов управления; разработку всех необ-

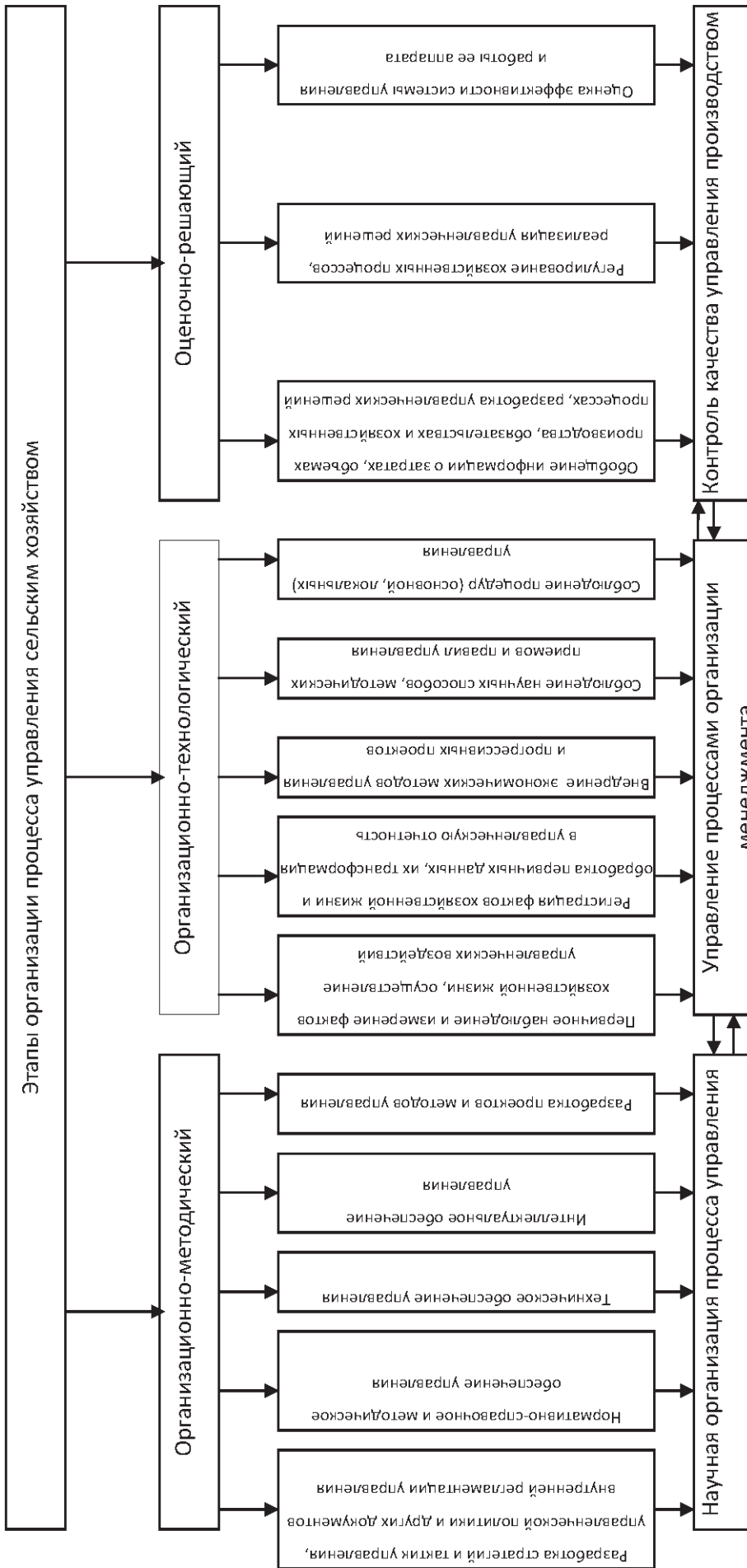
ходимых документов внутренней регламентации управления; нормативно-справочное и методическое обеспечение практики управления; техническое обеспечение управленческой деятельности. Второй этап включает в себя: использование научных способов, методов, форм и инструментов управления, выработку управленческих решений, соблюдения его процедур. Третий этап включает в себя: принятие управленческих решений, их реализацию; регулирование хозяйственных процессов; контроль исполнения принятых решений; оценку эффективности системы управления.

Таким образом, процесс управления – это система, функционирующая с использованием материальных, финансовых, трудовых и интеллектуальных ресурсов. Поэтому данный процесс должен быть рационально организован, то есть все элементы системы упорядочены, приведены в единое целое, функционируют взаимосвязано, находятся в функциональной зависимости.

Для эффективного функционирования процесса управления организацией, занимающейся производством сельскохозяйственной продукции, необходимо соблюдать следующие принципы: процесс управления должен быть непрерывным; все виды управленческих работ должны осуществляться с четко заданной ритмичностью, в определенных временных границах; все работники управления должны координировать свою деятельность с другими функциональными отделами и специалистами организации; в процессе управления должна соблюдаться строгая специализация управленческих работ и максимально эффективное использование информационных ресурсов при выработке экономических решений [3].

Кроме приведенных на рисунке аспектов, научная организация процесса управления может включать в свое содержание: организацию трудовых процессов; организацию рабочих мест менеджеров; обеспечение благоприятных условий труда; организацию труда по функциональному обслуживанию рабочих мест; нормирование и оптимальное стимулирование труда; развитие творческих способностей, инициативности и активности кадров управления.

**Вывод.** Развитие надлежащего управления сельскохозяйственным производством становится возможным только при системном решении организационных, методических, технологических, информационных, оценочных и других мероприятий процесса практического функционирования внутреннего менеджмента и его управляющей системы.



Содержание организации процесса управления сельскохозяйственным производством [1]

Оценку эффективности практического процесса управления сельскохозяйственным производством в организациях можно будет осуществить по общим показателям и критериям эффективности. Кроме того, необходимо будет оценить результативность этого процесса и эффективность работы службы (аппарата) управления по экономии затрат, повышению объемов производства продукции, снижению ее себестоимости, росту маржинального дохода и прибыли от производства продукции.

### Список литературы

1. Алборов, Р.А. Развитие управления и его информационно-контрольных функций по центрам ответственности в свиноводстве: монография / Р.А. Алборов, О.П. Князева. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 136 с.

2. Алборов, Р.А. Совершенствование управления сельскохозяйственным производством в крестьянских (фермерских) хозяйствах: монография / Р.А. Алборов, С.М. Концевая, И.Н. Собин. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 96 с.

3. Алборов, Р.А. Организационно-экономические механизмы управления биологическими активами в свиноводстве / Р.А. Алборов, Р.Р. Газизов, И.А. Мухина. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – 163 с.

4. Алборов, Р.А. Развитие экономических механизмов управления эффективностью деятельности сельскохозяйственных организаций: монография / Р.А. Алборов, З.А. Миронова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – 175 с.

5. Алборов, Р.А. Управленческий учет затрат по центрам ответственности в производственных организациях: монография / Р.А. Алборов, Г.Н. Ливенская. – Ижевск: Удмуртский университет, 2013. – 108 с.

6. Бычков, М.Ф. Управленческие аспекты определения центров ответственности и оценка их функционирования в организациях АПК / М.Ф. Бычков // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2011. – № 1. – С. 48-50.

7. Бухгалтерский учет в сельском хозяйстве: учебник / под ред. Н.Г. Белова, Л.И. Хоружий. – М.: Эксмо, 2010. – 608 с.

8. Делянов, Д.В. Развитие стратегического управления и его контрольно-оценочного механизма в сельскохозяйственных организациях: монография / Д.В. Делянов, С.М. Концевая. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – 153 с.

9. Злобина, О.О. Контрольно-информационное обеспечение управления эффективностью производства продукции птицеводства: монография / О.О. Злобина, С.М. Концевая. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – 152 с.

10. Злобина, О.О. Децентрализация управления производством в птицеводческих организациях / О.О. Злобина // Социально-экономические и тех-

нические системы, исследование, проектирование, оптимизация. – 2006. – № 6. – С. 21.

11. Осипов, А.К. Из опыта эффективного управления передовых сельскохозяйственных организаций Удмуртской Республики / А.К. Осипов // Наука Удмуртии. – 2009. – № 7 (34). – С. 134-141.

12. Осипов, А.К. Анализ функционирования системы управления, выявление основных проблем совершенствования системы управления / А.К. Осипов, В.Н. Кузьмин // Наука Удмуртии. – 2010. – № 10 (48). – С. 166-174.

13. Остаев, Г.Я. Развитие управленческого учета и контроля в кормопроизводстве: монография / Г.Я. Остаев; ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – 155 с.

14. Остаев, Г.Я. Совершенствование управленческого учета затрат в сельском хозяйстве / Г.Я. Остаев, Г.Р. Концевой // Актуальные вопросы современной науки. – 2014. – № 1 (2, 3). – С. 64-71.

15. Развитие бухгалтерского учета, контроля и управления в организациях АПК: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 60-летию д-ра экон. наук, профессора Р.А. Алборова. – 6 сентября 2013 г. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – 224 с.

16. Шляпкинова, Е.А. Адаптация биологических активов к управлению эффективностью сельскохозяйственной деятельностью / Е.А. Шляпкинова, А.В. Владимирова // Международный бухгалтерский учет. – 2014. – № 11. – С. 32-42.

### Spisok literatury

1. Alborov, R.A. Razvitie upravlenija i ego informacionno-kontrol'nyh funkcij po centram otvetstvennosti v svinovodstve: monografija / R.A. Alborov, O.P. Knjazeva. – Izhevsk: FGOU VPO Izhevskaja GSXA, 2011. – 136 s.

2. Alborov, R.A. Sovershenstvovanie upravlenija sel'skhozajstvennym proizvodstvom v krest'janskih (fermerskih) hozjajstvah: monografija / R.A. Alborov, S.M. Koncevaja, I.N. Sobin. – Izhevsk: FGOU VPO Izhevskaja GSXA, 2011. – 96 s.

3. Alborov, R.A. Organizacionno-jekonomicheskie mehanizmy upravlenija biologicheskimi aktivami v svinovodstve / R.A. Alborov, R.R. Gazizov, I.A. Muhina. – Izhevsk: FGOU VPO Izhevskaja GSXA, 2014. – 163 s.

4. Alborov, R.A. Razvitie jekonomicheskix mehanizmov upravlenija jeffektivnost'ju dejatel'nosti sel'skhozajstvennyh organizacij: monografija / R.A. Alborov, Z.A. Mironova. – Izhevsk: FGOU VPO Izhevskaja GSXA, 2010. – 175 s.

5. Alborov, R.A. Upravlencheskij uchet zatrat po centram otvetstvennosti v proizvodstvennyh organizacijah: monografija / R.A. Alborov, G.N. Livenskaja. – Izhevsk: Udmurtskij universitet, 2013. – 108 s.

6. Bychkov, M.F. Upravlencheskie aspekty opredele-nija centrov otvetstvennosti i ocenka ih funkcionirovani-ja v organizacijah APK / M.F. Bychkov // Jekonomika sel'skhozajstvennyh i pererabatyvajushhih predpri-jatij. – 2011. – № 1. – С. 48-50.

7. Buhgalterskij uchet v sel'skom hozjajstve: ucheb-  
nik / pod red. N.G. Belova, L.I. Horuzhij. – M.: Jeksmo,  
2010. – 608 s.
8. Diljanov, D.V. Razvitie strategicheskogo up-  
ravlenija i ego kontrol'no-ocenocnogo mehanizma v  
sel'skohozjajstvennyh organizacijah: monografija / D.V.  
Diljanov, S.M. Koncevaja. – Izhevsk: FGBOU VPO  
Izhevskaja GSHA, 2007. – 153 s.
9. Zlobina, O.O. Kontrol'no-informacionnoe obespe-  
chenie upravlenija jeffektivnost'ju proizvodstva produkcii  
pticevodstva: monografija / O.O. Zlobina, S.M. Koncev-  
aja. – Izhevsk: FGBOU VPO Izhevskaja GSHA, 2007.  
– 152 s.
10. Zlobina, O.O. Decentralizacija upravlenija proiz-  
vodstvom v pticevodcheskih organizacijah / O.O. Zlo-  
bina // Social'no-jekonomicheskie i tehničeskie sistemy,  
issledovanie, proektirovanie, optimizacija. – 2006. – №  
6. – S. 21.
11. Osipov, A.K. Iz opyta jeffektivnogo upravlenija  
peredovyh sel'skohozjajstvennyh organizacij Udmurts-  
koj Respubliki / A.K. Osipov // Nauka Udmurtii. – 2009.  
– № 7 (34). – S. 134-141.
12. Osipov, A.K. Analiz funkcionirovanija sistemy  
upravlenija, vyjavlenie osnovnyh problem sovershenst-  
vovanija sistemy upravlenija / A.K. Osipov, V.N. Kuz'min  
// Nauka Udmurtii. – 2010. – № 10 (48). – S. 166-174.
13. Ostaev, G.Ja. Razvitie upravlencheskogo ucheta i  
kontrolja v kormoproizvodstve: monografija / G.Ja. Os-  
taev; FGBOU VPO Izhevskaja GSHA. – Izhevsk: FG-  
BOU VPO Izhevskaja GSHA, 2014. – 155 s.
14. Ostaev, G.Ja. Sovershenstvovanie upravlenchesk-  
ogo ucheta zatrat v sel'skom hozjajstve / G.Ja. Ostaev,  
G.R. Koncevoj // Aktual'nye voprosy sovremennoj nauki.  
– 2014. – № 1 (2, 3). – S. 64-71.
15. Razvitie buhgalterskogo ucheta, kontrolja i up-  
ravlenija v organizacijah APK: Materialy Vserossijs-  
koj nauchno-praktičeskoj konferencii, posvjashhennoj  
60-letiju d-ra jekon. nauk, professora R.A. Alborova. – 6  
sentjabrja 2013g. – Izhevsk: FGBOU VPO Izhevskaja  
GSHA, 2014. – 224 s.
16. Shljapnikova, E.A. Adaptacija biologičeskikh ak-  
tivov k upravleniju jeffektivnost'ju sel'skohozjajstvennoj  
dejatel'nost'ju / E.A. Shljapnikova, A.V. Vladimirova // Mezhdunarodnyj buhgalterskij uchet. – 2014. – № 11. – S. 32-42.

#### Сведения об авторах:

**Марковина Екатерина Владимировна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики АПК. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426057, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Свердлова, 30, тел. (3412) 51-43-85).

**Мосунова Екатерина Леонидовна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, финансов и аудита. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426057, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Свердлова, 30, тел. (3412) 51-38-89).

**Князева Ольга Петровна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, финансов и аудита. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426057, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Свердлова, 30, тел. (3412) 51-38-89).

E.V. Markovina, E.L. Mosunova, O.P. Knyazeva  
*Izhevsk State Agricultural Academy*

#### DEVELOPMENT AND MANAGEMENT OF AGRICULTURAL PRODUCTION

*The article considers the issues of organization and development of agricultural production management. Under modern crisis conditions there is an objective necessity of system reorganization of agricultural production management, improvement of its quality, functions and methods of internal production management in agricultural enterprises. The development of the management system in agricultural enterprises should be aimed at the creation of internal business units, that is, the specific business segments, by means of preliminary studies and the selection of criteria of their formation, the organization of proper segmental control in these units. Hence we can note the necessity of theoretical ideas exploration and development of practical recommendations in the organization and management system development of agriculture. The paper proposes specific measures for the proper management. Practical recommendations and the model of management development in agriculture are also developed. The article presents recommendations for the evaluation of material inputs and of agricultural products in the planning and management accounting at a reasonable (fair) value for the control purpose.*

**Key words:** management; units; requirements; activities; development; reasonable value; function; system; evaluation; agricultural production; principles.

#### Authors:

**Markovina Ekaterina Vladimirovna** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of AIC Economics. Izhevsk State Agricultural Academy (30, Sverdlov street, Izhevsk, Russian Federation, 426057, tel. (3412) 51-43-85).

**Mosunova Ekaterina Leonidovna** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting, Finance and Audit. Izhevsk State Agricultural Academy (30, Sverdlov street, Izhevsk, Russian Federation, 426057, tel. (3412) 51-38-89).

**Knyazeva Olga Petrovna** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting, Finance and Audit. Izhevsk State Agricultural Academy (30, Sverdlov street, Izhevsk, Russian Federation, 426057, tel. (3412) 51-38-89).

УДК [631.162:657.1]:636.5

Г.Я. Остаев, С.М. Концевая, Н.Б. Пименова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## КЛАССИФИКАЦИЯ ЦЕНТРОВ ОТВЕТСТВЕННОСТИ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА В ОТРАСЛИ ПТИЦЕВОДСТВА

*Рассматривается составление модели формирования информации, управленческого учета финансовых результатов в отрасли птицеводства. Любое управленческое решение и оптимизация производственных факторов, в том числе рациональное использование всех финансовых результатов, должны базироваться на достоверной, релевантной, своевременной и полной информации управленческого учета. В информационной системе управленческого учета формируются данные о затратах, расходах, доходах и результатах деятельности в необходимых для целей управления аналитических разрезах. При этом руководство птицеводческой организации самостоятельно решает, в каких разрезах классифицировать объекты управления и как осуществлять их учет. Информация управленческого учета является его содержанием и предназначена для руководства и менеджеров птицеводческой организации, является коммерческой тайной и носит строго конфиденциальный характер. Основной задачей статьи является совершенствование учета финансовых результатов в отрасли птицеводства путем разработки и внедрения определенных организационных, методических, практических рекомендаций и положений, позволяющих сформировать эффективную систему учета и контроля.*

**Ключевые слова:** птицеводство; учет; управленческий учет; центр ответственности; затраты; финансовые результаты; доходы; расходы.

**Актуальность** темы исследования обусловлена тем, что сельскохозяйственные организации в Российской Федерации, в том числе птицеводческие организации, являются наиболее социально значимыми, приоритетными направлениями развития народного хозяйства. Главной задачей управления птицеводством в Российской Федерации является разработка и реализация финансовых стратегий.

Птицеводство в Российской Федерации всегда занимало важное место в снабжении населения высококачественными продуктами питания – яйцом и мясом птицы. Существенный вклад в развитие продовольственной безопасности страны и обеспечение населения качественными, экологически чистыми продуктами питания вносят птицеводческие организации. Птицеводство в России – наиболее динамично развивающаяся отрасль животноводства. Более 60% всего мяса птицы производят новые современные предприятия. Производство птицы на убой в живом весе по итогам 2014 г. составило более 5 млн. т (прирост производства на 5%). В расчете на душу населения этот показатель составляет 26,7 кг. Производство яиц по итогам 2014 г. составило 41 млрд. шт. На внутреннем рынке птицеводческой продукции самообеспеченность за счет собственного производства уже достигнута – доля импорта мяса птицы в минувшем году всего около 10%.

Управление организациями АПК представляет собой деятельность соответствующих органов и должностных лиц, направленную на обеспечение эффективного использования материальных, трудовых, финансовых и природных ресурсов в целях получения финансового результата-прибыли.

Под формированием финансовых результатов в отрасли птицеводства понимается определенная последовательность, конечной целью которой является определение значения показателя балансовой (валовой) прибыли (убытка) и ее производных (налогооблагаемой, чистой и нераспределенной прибыли, непокрытого убытка) [16].

Целью бухгалтерского учета является формирование такой системы учета, которая бы позволила эффективно управлять финансовыми результатами, расходами, доходами, а также посредством накопленной в процессе учета информации принимать результативные управленческие решения. Таким образом, исходя из поставленной цели в учете птицеводства, необходимо решить следующие задачи: формировать полную, достоверную информацию обо всех процессах, возникающих в птицеводческой отрасли; сформировать и уточнить статьи затрат, отраженных в отрасли птицеводства; планировать и контролировать специфические показатели деятельности птицеводства; исчислять полную и сокращенную себестоимость; формировать центры ответственно-



сти, исходя из технологических особенностей отрасли; формировать внутреннюю управленческую отчетность по центрам ответственности; принимать эффективные управленческие решения, позволяющие максимизировать прибыль [12].

**Цель исследования:** совершенствование управленческого учета финансовых результатов в отрасли птицеводства путем разработки и внедрения определенных организационных, методических, практических рекомендаций и положений, позволяющих сформировать эффективную систему учета и контроля. Эффективно управлять возможно при условии группировки и учета финансовых результатов по центрам ответственности.

Система учета по центрам ответственности – это такая система, которая способствует отражению, накоплению информации о затратах, финансовых результатах организации, в которой проводится оперативный анализ, учет, контроль за исполнением бюджетов, планов в рамках конкретного подразделения (центра ответственности), что в итоге позволит оценить работу руководителей и трудовых коллективов организации.

Центр ответственности является объектом бюджетирования, в котором происходит сравнение достигнутых фактических результатов с запланированными и формируются определенные бюджетные показатели, бюджеты, планы, управленческая отчетность [2].

Отклонения достигнутых фактических результатов от плановых отражаются не только по центру ответственности, в котором они возникли, но и по ответственному лицу (руководителю) центра, что способствует оперативному контролю над показателями центров и устранению выявленных нарушений [1].

Выделение в производственной организации центров ответственности зависит от таких факторов, как специфика деятельности организации, отрасль сельского хозяйства, технологические процессы производства, переработки готовой продукции, состав производственной продукции, уровень технической оснащенности производства, обеспеченность квалифицированными кадрами [3]. Также необходимо различать, какие процессы относятся к основным, а какие к вспомогательным, какие используются методы учета затрат, прибыли и калькулирования себестоимости [14].

**Задачи исследования.** Для того чтобы организовать учет финансовых результатов по центрам ответственности, их необходимо классифицировать. Многие авторы рассматрива-

ют разные классификационные признаки центров ответственности.

Некоторые авторы классифицируют центры ответственности по отношению к процессу производства, по отношению к внутреннему хозяйственному механизму, по степени экономической свободы [13].

Другие авторы выделяют [7, 8] следующие классификационные признаки и соответствующие центры ответственности:

- по целеполаганию внутрифирменного управления (оперативные, стратегические центры ответственности);
- по уровню управления (предприятие, отделы и службы предприятия, отдельные виды производства, цех, производственный участок, бригада);
- по объему полномочий и обязанностей (центры затрат, дохода, прибыли, инвестиций, управления и контроля);
- по задачам и функциям (основные, вспомогательные);
- по степени совпадения с местом возникновения затрат (совпадающие, не совпадающие);
- по месту иерархии (горизонтальные одновидовые, горизонтальные многовидовые, пирамидальные);
- по отношению к внутреннему хозяйственному механизму (аналитические, хозрасчетные).

**Материал и методы исследования.** В данной исследовательской работе в основу организации учета финансовых результатов по центрам ответственности в птицеводческих организациях положены общепринятые классификации центров ответственности: по функциональному признаку и исходя из объема полномочий и обязанностей менеджеров. Центры ответственности обозначим РС.

Соответственно центры ответственности по разным управленческим функциям обозначим следующим образом: по функциональному принципу – РС-А, производственные – РС-А.1, непроизводственные – РС-А.2 и управленческие – РС-А.3.

В состав производственных центров ответственности входят основные и вспомогательные центры ответственности.

Основные центры ответственности (цеха выращивания, убойно-перерабатывающий комплекс) непосредственно связаны с производством и переработкой птицеводческой продукции. Доходы и расходы основных центров ответственности, как правило, можно отнести на конкретный вид продукции: молодняк кур-бройлеров, племенные яйца, цыплята, тушка курицы.

Вспомогательные центры ответственности (вспомогательные цеха, обслуживающие службы) обслуживают основные центры ответственности. Доходы и расходы вспомогательных производственных центров включаются в себестоимость продукции косвенно [5].

Непроизводственные центры ответственности (общехозяйственные и обслуживающие службы) – это обслуживающие центры ответственности, которые напрямую не связаны с производством продукции, они оказывают услуги другим центрам ответственности, а также обслуживают бытовые нужды работников организации.

Управленческие центры ответственности (общехозяйственные службы) – это центры ответственности, которые выполняют функции по управлению и обслуживанию организаций.

**Результаты исследования.** Отталкиваясь из объема полномочий и обязанностей менеджеров, обозначим центр ответственности как RC-B. Центры ответственности в птицеводческих организациях считаем целесообразным классифицировать на центр прибыли – RC-B.1, центр распределения – RC-B.2, центр маржинального дохода – RC-B.3, центр условно-постоянных затрат – RC-B.4, центр продаж – RC-B.5, центр условно-переменных затрат – RC-B.6.

Руководители выделенных центров ответственности отвечают за следующие показатели: переменные и постоянные затраты, транзакционные издержки, объемы реализации, выручку, маржинальный доход, формирование экономической прибыли и ее распределение.

Основные показатели центров ответственности, сформированных исходя из объема полномочий и обязанностей менеджеров птицеводческих организаций, представлены в таблице 1.

В организационной модели по каждому центру ответственности устанавливаются руководители, которые отвечают за показатели данных центров ответственности. В центре условно-переменных затрат руководитель отвечает за общую величину переменных затрат. В центре продаж руководитель отвечает за объемы реализации, цену реализации и общую товарную стоимость проданной птицеводческой продукции.

В центре маржинального дохода руководитель определяет общую величину маржинального дохода путем сопоставления выручки и переменных затрат. Руководитель данного центра ответственности отвечает за величину маржинального дохода. В центре условно-постоянных затрат руководитель несет ответственность за общую величину постоянных затрат.

В центрах прибыли и распределения руководитель несет ответственность за формирование бухгалтерской и экономической прибыли и ее распределение.

В таблице 2 представлены основные показатели центров ответственности, сформированных по функциональному принципу в птицеводческих организациях.

В основных производственных центрах ответственности руководители отвечают за объемы производства и переработки птицеводческой продукции: молодняк кур, яйца, цыплят, тушки курицы, бедра, крылышки, фарши, рулеты и др. Во вспомогательных производственных центрах ответственности руководители отвечают за подачу воды, электроэнергию, пара, количество отремонтированных объектов и др.

В непроизводственных и управленческих центрах ответственности руководители несут ответственность за объемы выполненных работ и оказанных услуг, а также за организацию и управление всей птицефабрикой.

Основные показатели центров ответственности должны отражаться в управленческой отчетности по центрам ответственности.

Таблица 1 – Показатели центров ответственности, сформированных исходя из объема полномочий и обязанностей менеджеров в птицеводческих организациях

Шифр центра ответственности	Центр ответственности	Показатели, формирующиеся в центрах ответственности
RC-B.1	Центр прибыли	Бухгалтерская прибыль Экономическая прибыль
RC-B.2	Центр распределения	Варианты распределения прибыли
RC-B.3	Центр маржинального дохода	Маржинальный доход
RC-B.4	Центр условно-постоянных затрат	Постоянные затраты (в разрезе подразделений)
RC-B.5	Центр продаж	Объемы продаж Выручка от продаж
RC-B.6	Центр условно-переменных затрат	Переменные затраты (в разрезе подразделений)

Таблица 2 – Показатели центров ответственности, сформированных по функциональному принципу в птицеводческих организациях

Шифр центра ответственности	Центр ответственности	Показатели, формирующиеся в центрах ответственности
<b>1. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЦЕНТРЫ ОТВЕТСТВЕННОСТИ</b>		
<b>А. ОСНОВНЫЕ ЦЕНТРЫ ОТВЕТСТВЕННОСТИ</b>		
RC-A.1.1.1	Участок выращивания ремонтного молодняка	Племенной молодняк кур-бройлеров
RC-A.1.1.2	Участок содержания родительского стада	Племенные яйца
RC-A.1.1.3	Участок сортировки яиц	Яйца
RC-A.1.1.4	Цех инкубации	Цыплята
RC-A.1.1.5	Цех выращивания бройлеров	Цыплята бройлера
RC-A.1.1.6	Комбикормовый цех	Корма
RC-A.1.1.7	Участок убоя и потрошения	Тушка цыпленка охлажденная, субпродукты
RC-A.1.1.8	Участок санубоя	Тушка курицы
RC-A.1.1.9	Участок первичной переработки	Окорочок, бедро, голень, крыло, курица для жарки, цыпленок сочный
RC-A.1.1.10	Участок глубокой переработки	Фарш и котлеты, колбаса, рулеты
RC-A.1.1.11	Участок по переработке отходов	Костная мука
<b>Б. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ЦЕНТРЫ ОТВЕТСТВЕННОСТИ</b>		
RC-A.1.2.1	Ремонтно-механический цех	Отремонтированные объекты, выполненные работы
RC-A.1.2.2	Цех контрольно-измерительных приборов и автоматики	Объемы электроэнергии
RC-A.1.2.3	Участок водоснабжения	Объемы подачи воды
RC-A.1.2.4	Участок очистных сооружений	Объемы выполненных работ, оказанных услуг
RC-A.1.2.5	Газовая служба	Объемы подачи газа
RC-A.1.2.6	Котельная	Объемы подачи пара
RC-A.1.2.7	Холодильно-компрессорный цех	Объемы птицеводческой продукции
RC-A.1.2.8	Холодильный цех (склад сырья и ГП)	Объемы птицеводческой продукции
RC-A.1.2.9	Центральный материальный склад (ЦМС)	Объемы материалов и сырья
RC-A.1.2.10	Ветеринарная служба	Объемы выполненных работ, оказанных услуг
RC-A.1.2.11	Служба технолога УПК и цеха	Объемы выполненных работ, оказанных услуг
<b>В. НЕПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЦЕНТРЫ ОТВЕТСТВЕННОСТИ</b>		
RC-A.2.1.1	Отдел EHS (ГО и ЧС, ООТ, ООС)	Объемы выполненных работ, оказанных услуг
RC-A.2.1.2	Отдел технического развития	Объемы выполненных работ, оказанных услуг
RC-A.2.1.3	Прочие общехозяйственные службы	Объемы выполненных работ, услуг
RC-A.2.2.1	Жилищно-коммунальное хозяйство	Квартплата, арендная плата, жилплощадь
RC-A.2.2.2	Столовая	Объемы отпуска сырья, производства и реализации готовых блюд
<b>Г. УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ЦЕНТРЫ ОТВЕТСТВЕННОСТИ</b>		
RC-A.3.1	Управление	Объемы выполненных работ, оказанных услуг
RC-A.3.2	Бухгалтерия	Объемы выполненных работ, оказанных услуг
RC-A.3.3	Планово-экономический отдел	Объемы выполненных работ, оказанных услуг
RC-A.3.4	Юридический отдел	Объемы выполненных работ, оказанных услуг
RC-A.3.5	Отдел кадров	Объемы выполненных работ, оказанных услуг

В таблице 3 представлена управленческая отчетность центров ответственности, сформированных по функциональному принципу в птицеводческих организациях.

Управленческая отчетность по выделенным центрам ответственности в птицеводческих организациях позволит накапливать не-

обходимую информацию о конкретных показателях и выявлять отклонения фактических данных от запланированных. Это способствует продвижению важной информации между центрами ответственности и формированию наиболее эффективных управленческих решений.

Таблица 3 – Управленческая отчетность центров ответственности, сформированных по функциональному принципу в птицеводческих организациях

Шифр центра ответственности	Центр ответственности	Управленческая отчетность центров ответственности
<b>1. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЦЕНТРЫ ОТВЕТСТВЕННОСТИ</b>		
<b>А. ОСНОВНЫЕ ЦЕНТРЫ ОТВЕТСТВЕННОСТИ</b>		<b>Отчет основного центра ответственности</b>
RC-A.1.1.1	Участок выращивания ремонтного молодняка	Отчет по участку выращивания ремонтного молодняка
RC-A.1.1.2	Участок содержания родительского стада	Отчет по участку содержания родительского стада
RC-A.1.1.3	Участок сортировки яиц	Отчет по участку сортировки яиц
RC-A.1.1.4	Цех инкубации	Отчет по цеху инкубации
RC-A.1.1.5	Цех выращивания бройлеров	Отчет по цеху выращивания бройлеров
RC-A.1.1.6	Комбикормовый цех	Отчет по цеху комбикорма
RC-A.1.1.7	Участок убоя и потрошения	Отчет по участку убоя и потрошения
RC-A.1.1.8	Участок санубоя	Отчет по участку санитарного убоя
RC-A.1.1.9	Участок первичной переработки	Отчет по участку переработки
RC-A.1.1.10	Участок глубокой переработки	
RC-A.1.1.11	Участок по переработке отходов	Отчет участка переработки отходов
<b>Б. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ЦЕНТРЫ ОТВЕТСТВЕННОСТИ</b>		<b>Отчет вспомогательного центра ответственности</b>
RC-A.1.2.1	Ремонтно-механический цех	Отчет ремонтно-механического цеха
RC-A.1.2.2	Цех контрольно-измерительных приборов и автоматики	Отчет цеха контрольно-измерительных приборов и автоматики
RC-A.1.2.3	Участок водоснабжения	Отчет участка водоснабжения
RC-A.1.2.4	Участок очистных сооружений	Отчет участка очистных сооружений
RC-A.1.2.5	Газовая служба	Отчет газовой службы
RC-A.1.2.6	Котельная	Отчет котельной
RC-A.1.2.7	Холодильно-компрессорный цех	Отчет холодильно-компрессорного цеха
RC-A.1.2.8	Холодильный цех (склад сырья и ГП)	Отчет холодильного цеха
RC-A.1.2.9	Центральный материальный склад (ЦМС)	Отчет центрального материального склада
RC-A.1.2.10	Ветеринарная служба	Отчет ветеринарной службы
RC-A.1.2.11	Служба технолога УПК и цеха	Отчет технологического цеха
<b>В. НЕПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЦЕНТРЫ ОТВЕТСТВЕННОСТИ</b>		<b>Отчет непроизводственного центра ответственности</b>
RC-A.2.1.1	Отдел ЕHS (ГО и ЧС, ООТ, ООС)	Отчет отдела ЕHS
RC-A.2.1.2	Отдел технического развития	Отчет отдела технического развития
RC-A.2.1.3	Прочие общехозяйственные службы	Отчет общехозяйственной службы
RC-A.2.2.1	Жилищно-коммунальное хозяйство	Отчет жилищно-коммунального хозяйства
RC-A.2.2.2	Столовая	Отчет столовой
<b>Г. УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ЦЕНТРЫ ОТВЕТСТВЕННОСТИ</b>		<b>Отчет управленческого центра ответственности</b>
RC-A.3.1	Управление	Отчет службы управления
RC-A.3.2	Бухгалтерия	Отчет бухгалтерии
RC-A.3.3	Планово-экономический отдел	Отчет экономического отдела
RC-A.3.4	Юридический отдел	Отчет юридической службы
RC-A.3.5	Отдел кадров	Отчет отдела кадров

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод, что разработанная организационная модель учета финансовых результатов по центрам ответственности представляет собой систему, позволяющую четко организовать процесс контроля, регулирования и управления затратами, доходами, прибылью, а также на основе персонифицированной ответственности за результаты деятельности каждого центра будет способствовать повышению эффективности принимаемых управленческих решений.

Организационная модель позволит расширить информационные возможности учетных данных, повысить их аналогичность, усилить роль учетного наблюдения за расходами и доходами в процессе принятия управленческих решений, что в итоге будет способствовать максимизации прибыли птицеводческих организаций [9].

На основании организационной структуры птицеводческих организаций были выделены центры ответственности по функциональному принципу: производственные, непроизводственные, управленческие центры ответственности. Исходя из объема полномочий и обязанностей менеджеров выделены центры прибыли, распределения, маржинального дохода, продаж, условно-переменных затрат, условно-постоянных затрат, транзакционных затрат. Использование выделенных центров ответственности позволит определить основные функции эффективной работы предприятия и принятия управленческих решений. Все это позволило разработать организационную модель управленческого учета финансовых результатов по центрам ответственности.

В основу разработанной организационной модели легли выделенные центры ответственности, между которыми выделены внутривоздействующие связи. В системе управления деятельностью организации внутренняя отчетность является одним из основных инструментов контроля, представляя собой обобщенную информацию. Внутренняя отчетность центров ответственности – это система взаимосвязанных экономических показателей, характеризующая результаты деятельности центров финансовой ответственности за определенный период времени.

**Вывод.** Формирование внутренней управленческой отчетности в птицеводческих организациях необходимо для осуществления контроля, оценки, анализа, прогнозирования и планирования деятельности структурных подразделений, цехов, отделов, центров ответ-

ственности, а также для ознакомления руководства с информацией, необходимой для принятия решений [6].

Внутренняя управленческая отчетность должна соответствовать следующим требованиям:

1) релевантность: отчетность должна быть полезной для принятия управленческих решений [10];

2) оперативность: отчетность должна представляться оперативно, то есть в сроки, позволяющие вовремя принимать управленческие решения;

3) адресность: отчетность должна предоставляться конкретным пользователям-адресантам для принятия решений;

4) достаточность: информация в отчетности должна быть достаточной для принятия соответствующего решения, она не должна быть избыточной и чрезмерной;

5) аналитичность: отчетность должна содержать данные текущего анализа и способствовать проведению последующего анализа;

6) понятность: информационные данные отчетности должны быть понятны для ее пользователей;

7) достоверность: отчетность должна содержать достоверную информацию, в ней не должно быть ошибок и неточностей;

8) сопоставимость: информация в отчетности должна быть сопоставима, что позволит пользователям выявить сходства и различия показателей.

Ведение учета и составление отчетности по центрам ответственности способствует повышению дисциплины и ответственности руководителей соответствующих центров. Использование разработанной управленческой отчетности позволит повысить качество формируемой информации, обеспечить руководителей полной, оперативной и достоверной информацией о деятельности, как отдельных центров ответственности, так и всего предприятия, для анализа и принятия эффективных управленческих решений.

Предлагаемая отчетность позволит получить реальное представление о финансовом положении организации.

При проверке формирования финансовых результатов особое внимание со стороны главного бухгалтера нужно обратить на соблюдение установленных заданий по производству и продаже продукции и исключению различного рода внеплановых расходов и потерь. Для этого необходимо использовать оперативное устранение допущенных непроизводительных расходов и потерь или их предупреждение.

Особое внимание нужно уделять правильности исчисления финансовых результатов и реальности каждой записи по аналитическим счетам к счету 99 «Прибыли и убытки». Проверкой данных по счетам продаж и прочих доходов и расходов (90, 91) определять верность расчета прибылей и убытков от продажи продукции, основных средств и прочих активов, выполнения работ и оказания услуг на сторону, которые затем отражаются на существующих аналитических счетах к счету 99.

Опираясь на первичные документы, главный бухгалтер должен сверять данные, отраженные в Отчете о финансовых результатах по статье «Выручка от реализации продукции (работ, услуг)», с данными такой прибыли.

Финансовый результат производственно-финансовой деятельности птицеводческой организации, который выражен в виде прибылей или убытков, следует характеризовать систематично на протяжении всего календарного года.

### Список литературы

1. Алборов, Р.А. Моделирование управленческого учета и контроля затрат в кормопроизводстве / Р.А. Алборов, С.М. Концевая, Г.Я. Остаев // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2006. – № 1(7). – С. 49-54.
2. Алборов, Р.А. Бухгалтерский управленческий учет (теория и практика) / Р.А. Алборов. – М.: Дело и Сервис, 2003. – 224 с.
3. Алборов, Р.А. Концепция развития и методология бухгалтерского учета в сельском хозяйстве / Р.А. Алборов. – М.: Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий, 2003.
4. Алборов, Р.А. Совершенствование управленческого учета в системе внутреннего управления сельскохозяйственным производством / Р.А. Алборов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2012. – № 2. – С. 46-50.
5. Управленческие аспекты бухгалтерского учета биологических активов / Р.А. Алборов, С.М. Концевая, Г.Я. Остаев [и др.] // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2012. – № 5. – С. 49-52.
6. Ивашкевич, В.Б. Бухгалтерский управленческий учет / В.Б. Ивашкевич. – М.: Экономист, 2003. – 618 с.
7. Карпова, Т.П. Управленческий учет / Т.П. Карпова. – М.: ЮНИТИ, 2000.
8. Концевая, С.Р. Развитие внутреннего контроля в системе управления сельскохозяйственным производством / С.Р. Концевая, В.А. Карасев, Н.К. Костенкова // Международный бухгалтерский учет. – 2014. – № 2. – С. 42-50.
9. Марковина, Е.В. Инструменты государственного антикризисного регулирования сельского хо-

зяйства / Е.В. Марковина, Г.Я. Остаев, М.И. Ахметзянов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 4 (33). – С. 21-24.

10. Мянновская, Д.В. Центры финансовой ответственности предприятия в условиях управленческого учета / Д.В. Мянновская. – М., 2003.

11. Остаев, Г.Я. Оптимизация эффективности производства и учета затрат в сельском хозяйстве / Г.Я. Остаев, Г.Р. Концевой, С.Р. Концевая // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 2 (39). – С. 37-39.

12. Остаев, Г.Я. Управленческий учет / Г.Я. Остаев. – М.: ДИС, 2015. – 272 с.

13. Остаев, Г.Я. Развитие управленческого учета и контроля в кормопроизводстве: монография / Г.Я. Остаев. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014.

14. Управленческий учет / под ред. А.Д. Шеремета. – 2-е изд., испр. – М.: ФБК-ПРЕСС, 2001. – 512 с.

15. Учет животных и птицы // Главбух. Отраслевое приложение к журналу «Главбух». Учет в сельском хозяйстве. – 2007. – № 2. – С. 84-89.

16. Шляпникова, Е.А. Классификация доходов, расходов и финансовых результатов в сельском хозяйстве / Е.А. Шляпникова, А.В. Владимирова // Инновационному развитию АПК и аграрному образованию – научное обеспечение: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. В 3 т. /ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012.– Т. 3. – 368 с.

### Spisok literatury

1. Alborov, R.A. Modelirovanie upravlencheskogo ucheta i kontrolja zatrat v kormoproizvodstve / R.A. Alborov, S.M. Koncevaja, G.Ja. Ostaev // Vestnik Izhevskoj gosudarstvennoj sel'skhozjajstvennoj akademii. – 2006. – № 1(7). – S. 49-54.
2. Alborov, R.A. Buhgalterskij upravlencheskij uchet (teorija i praktika) / R.A. Alborov. – M.: Delo i Servis, 2003. – 224 s.
3. Alborov, R.A. Konceptija razvitija i metodologija buhgalterskogo ucheta v sel'skom hozjajstve / R.A. Alborov. – M.: Jekonomika sel'skhozjajstvennyh i pererabatyvajushhh predprijatij, 2003.
4. Alborov, R.A. Sovershenstvovanie upravlencheskogo ucheta v sisteme vnutrennego upravlenija sel'skhozjajstvennym proizvodstvom / R.A. Alborov // Jekonomika sel'skhozjajstvennyh i pererabatyvajushhh predprijatij. – 2012. – № 2. – S. 46-50.
5. Upravlencheskie aspekty buhgalterskogo ucheta biologicheskikh aktivov / R.A. Alborov, S.M. Koncevaja, G.Ja. Ostaev [i dr.] // Jekonomika sel'skhozjajstvennyh i pererabatyvajushhh predprijatij. – 2012. – № 5. – S. 49-52.
6. Ivashkevich, V.B. Buhgalterskij upravlencheskij uchet / V.B. Ivashkevich. – M.: Jekonomist, 2003. – 618 s.
7. Karpova, T.P. Upravlencheskij uchet / T.P. Karpova. – M.: JuNITI, 2000.

8. Koncevaja, S.R. Razvitie vnutrennego kontrolja v sisteme upravlenija sel'skhozjajstvennym proizvodstvom / S.R. Koncevaja, V.A. Karasev, N.K. Kostenkova. // Mezhdunarodnyj buhgalterskij uchet. – 2014. – № 2. – S. 42-50.

9. Markovina, E.V. Instrumenty gosudarstvennogo antikrizisnogo regulirovanija sel'skogo hozjajstva / E.V. Markovina, G.Ja. Ostaev, M.I. Ahmetzjanov // Vestnik Izhevskoj gosudarstvennoj sel'skhozjajstvennoj akademii. – 2012. – № 4 (33). – S. 21-24.

10. Mjanovskaja, D.V. Centry finansovoj otvetstvennosti predprijatija v uslovijah upravlencheskogo ucheta / D.V. Mjanovskaja. – M., 2003.

11. Ostaev, G.Ja. Optimizacija jeffektivnosti proizvodstva i ucheta zatrat v sel'skom hozjajstve / G.Ja. Ostaev, G.R. Koncevoj, S.R. Koncevaja // Vestnik Izhevskoj gosudarstvennoj sel'skhozjajstvennoj akademii. – 2014. – № 2 (39). – S. 37-39.

12. Ostaev, G.Ja. Upravlencheskij uchet / G.Ja. Ostaev. – M.: DIS, 2015. – 272 s.

13. Ostaev, G.Ja. Razvitie upravlencheskogo ucheta i kontrolja v kormoproizvodstve: monografija / G.Ja. Ostaev. – Izhevsk: FGBOU VPO Izhevskaja GSHA, 2014.

14. Upravlencheskij uchet / pod red. A.D. Sheremeta. – 2-e izd., ispr. – M.: FBK-PRESS, 2001. – 512 s.

15. Uchet zhivotnyh i pticy // Glavbuh. Otrasleyevoe prilozhenie k zhurnalu «Glavbuh». Uchet v sel'skom hozjajstve. – 2007. – № 2. – S. 84-89.

16. Shljapnikova, E.A. Klassifikacija dohodov, rashodov i finansovyh rezul'tatov v sel'skom hozjajstve / E.A. Shljapnikova, A.V. Vladimirova // Innovacionnomu razvitiyu APK i agrarnomu obrazovaniju – nauchnoe obespechenie: Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. V 3 t. /FGBOU VPO Izhevskaja GSHA. – Izhevsk: FGBOU VPO Izhevskaja GSHA, 2012.– T. 3. – 368 s.

### Сведения об авторах:

**Остаев Гамлет Яковлевич** – кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, финансов и аудита. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426057, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Свердлова, 30, e-mail: ostaeff@yandex.ru).

**Концевая Светлана Михайловна** – кандидат сельскохозяйственных наук, профессор кафедры бухгалтерского учета, финансов и аудита. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426057, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Свердлова, 30, e-mail: s.kontsevaya@mail.ru).

**Пименова Надежда Борисовна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики АПК. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426057, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Свердлова, 30, тел. (3412) 51-43-85).

G.Ya. Ostaev, S.M. Kontsevaya, N.B. Pimenova  
Izhevsk State Agricultural Academy

## CLASSIFICATION OF RESPONSIBILITY CENTERS IN THE MANAGEMENT ACCOUNTING SYSTEM IN THE POULTRY FARMING

*The article discusses the model drafting of the data creation of management accounting of financial results in the poultry industry. Any management decision and optimization of production factors, including the rational use of financial results, should be based on reliable, relevant, timely and complete information of management accounting. In the informational system of management accounting data are formed: the costs, expenses, income and results of operations in analytical aspects required for management purposes. Thus the management of the poultry organization independently decides in which sections to classify management objects and how to carry out their accounting. Information of management accounting is its content and is intended for executives and managers of the poultry organization, it is a commercial secret and is strictly confidential. The main objective of this article is to improve the accounting of financial results in the poultry industry through the development and implementation of specific organizational, methodological, practical recommendations and regulations providing an opportunity to create an effective system of accounting and control.*

**Key words:** poultry; accounting; management accounting; responsibility center; costs; financial results; revenues; expenses.

### Authors:

**Ostaev Gamlet Yakovlevich** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting, Finance and Audit. Izhevsk State Agricultural Academy (30, Sverdlov street, Izhevsk, Russian Federation, 426057, e-mail: ostaeff@yandex.ru).

**Kontsevaya Svetlana Mikhailovna** – Candidate of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Accounting, Finance and Audit. Izhevsk State Agricultural Academy (30, Sverdlov street, Izhevsk, Russian Federation, 426057, e-mail: s.kontsevaya@mail.ru).

**Pimenova Nadezhda Borisovna** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of AIC Economics. Izhevsk State Agricultural Academy (30, Sverdlov street, Izhevsk, Russian Federation, 426057, tel. (3412) 51-43-85).

УДК [631.152:005.932]:636.5

Р.Ф. Шамсутдинов

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## ОБОСНОВАНИЕ БИОЛОГИЧНОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ

*Рассмотрены теоретические основы концепции биологичности управления на предприятии. Выявлены различия в терминологии и содержании основных понятий, характеризующих биологичность управляющих систем. Проанализированы случаи применения понятия биологичности систем управления у разных авторов. Предложен ряд методологических подходов к рассмотрению биологичности управления запасами как свойства общей управляющей системы предприятия регулировать материально-техническое обеспечение предприятия с учетом потребностей биологических систем. Определены биологические системы на предприятии и объекты управления в данных системах. Установлены взаимосвязи биологических систем, общей организационно-экономической системы управления на предприятии и подсистемы управления запасами для предприятия птицеводства. Определены возможности моделирования процессов изменения потребностей. Обозначены регулирующие мероприятия в биологических системах управления для достижения наибольшего экономического эффекта.*

**Ключевые слова:** биологичность; управление запасами; птицеводство; энтропия; птицепоголовье; биологические системы.

**Актуальность.** С момента признания международным и российским сообществом концепции справедливой стоимости [20] происходит переосмысление содержания сельскохозяйственной деятельности, которая предполагает оценку и контроль качественных и количественных показателей биотрансформации. Следовательно, учет биологической сущности управленческих процессов в сельском хозяйстве является актуальным.

В последнее время в научной литературе большое внимание уделяется проблемам биологической сущности управления в сельском хозяйстве. Для ее описания используется самая разная терминология: биологическая система (Ч.Ф. Дашдамирова, Л.Л. Чекалов, С.Л. Подвальный, В.И. Крюков, С.И. Рекорд), биологизированная система (А.В. Кочегаров, И.Ю. Малышев), биологический объект (А.В. Кочегаров, И.Ю. Малышев), живая система (П.Б. Люлин), биологичность среды (Е.О. Клименко), бионика (В.И. Некрасов), концепция управления процессом старения (В.И. Баньков, В.С. Мякотных, Н.З. Таланкина, Н.И. Леспух, Т.А. Боровкова), сдвиг обменных процессов на клеточном, тканевом, органном и функциональном уровнях (В.И. Баньков, В.С. Мякотных, Н.З. Таланкина, Н.И. Леспух, Т.А. Боровкова), использование биологического потенциала животного (В.И. Доровских, Д.В. Доровских), биологический актив (Р.А. Алборов, С.М. Концевая, Р.Р. Газизов, И.А. Мухина, Е.В. Захарова, А.Ю. Галицын и др.), биологический капитал (Т.С. Кинева), затраты биологического проис-

хождения (Г.Р. Концевой). Это отражает факт, что биологическое познание занимает значимое место в системе научного знания, с одной стороны. С другой стороны, возникают необходимость, цели и задачи систематизации понятий, что актуализирует изучение имеющихся сопряженных теорий и концептуальное обоснование биологичности систем управления, например, в сфере запасов в промышленном птицеводстве.

**Цель исследования:** разработать и обосновать концепцию биологичности системы управления запасами на предприятии птицеводства.

**Задача исследования:** сформулировать основные положения концепции биологичности системы управления запасами в промышленном птицеводстве, основанные на системных представлениях о связи биологических, социально-экономических и технико-технологических элементов в процессах биотрансформации сельскохозяйственной птицы.

**Материал и методы исследования.** Основными методами искомого эмпирического исследования являются методы логических умозаключений (анализ, синтез, индукция, дедукция, метод аналогий, сравнения).

**Результаты и их обсуждение.** «Биологизация» управления имеет весомую теоретическую основу. Так, известно наиболее фундаментальное понятие для характеристики состояния и направлений движения всех естественных систем – понятие энтропии как: меры рассеивания энергии в неравновесных термодинамических системах; меры неопреде-



ленности какого-либо опыта – в теории информации; меры неупорядоченности – в биологии, химии [8, 22].

Ч.Ф. Дашдамирова утверждает, что биологическое осмысление действительности связано с формированием структурно-функциональных особенностей системы. Биологические системы проявляют себя не столько в качестве вещи, сколько в качестве процесса. В моделировании биологических систем выделяются следующие главные концепции и инструменты: самоорганизация, нелинейная динамика, синергетика, нестабильность, стохастические процессы, графы, адаптивные системы и др. [10].

Также фундаментальным является представление, изложенное Л.Л. Чекаловым, о том, что биологическая система сама определяет направление реализации собственной энергии в соответствии с законами восприятия и обработки информации, сформированными в ходе эволюции, в отличие от неживой материи, в отношении которой направление движения энергии определяется физическими законами. Биологические системы имеют три основные задачи: ориентация во внешнем пространстве; выделение внутреннего пространства объекта биологической системы (на языке экономики мы бы сказали про выявление потребностей объекта биологической системы) и управление движением внутреннего пространства для движения во внешнем пространстве; управление движением внутреннего пространства (объекта биологической системы) для изменения объектов внешнего пространства [23].

Обращение к биологическим аналогиям в задачах управления является приемом, восходящим к основополагающей идее кибернетики, сформулированной Н. Винером в виде тезиса о подобии процессов управления и связи в машинах, живых организмах и обществах. Антропогенные (создаваемые человеком) системы управления в той или иной степени копируют живую природу, стремясь найти некоторые фундаментальные принципы, использование которых позволит реализовать в этих системах механизмы их активного взаимодействия с внешней средой [19, с. 2.]. В частности, рассматривается теория эволюционного усложнения управления биологическими системами на основе последовательных метасистемных переходов: существующие подсистемы объединяются общим механизмом управления, в результате чего формируется система качественно нового иерархического уровня, которая в свою очередь является подсистемой более высокого уровня управления [19, с. 16].

По мнению В.И. Крюкова, с точки зрения кибернетики биологические системы относятся к вероятностным и очень сложным системам [16, с. 46].

В работе П.Б. Люлина выделены следующие свойства живых систем, которые должны отражаться в механизмах управления данными системами: целенаправленность, автоматическая организация процессов достижения целей, многоуровневость систем, дифференциация и специализация структур и функций, нацеленность на самосохранение и преемственность, главные процессы управления – интерполяция, фильтрация, прогнозирование, вероятностный характер процессов, согласование возможностей частей систем [17].

По мнению Е.О. Клименко, биологичность является параметром среды, в которой происходят информационные взаимодействия управляющих субъектов [13].

По мнению В.И. Некрасова, возможно выделить биономику как развивающуюся экосистему, часть экономической организационной системы [18].

С.И. Рекорд акцентировала внимание на различии экономических и биологических систем – различных факторах ограничения роста: в случае биологических систем – доступность материальных ресурсов, в экономических системах – ограниченный потребительский спрос [21, с. 36].

Современные управленческие аспекты биологических процессов старения освещены в работе В.И. Банькова, В.С. Мякотных, Н.З. Таланкиной, Н.И. Леспух, Т.А. Боровковой [7]. Авторы утверждают, что возможно управлять процессом старения организма с точки зрения целенаправленных изменений его количественных показателей. Предлагаемая информационная концепция управления процессом старения исходит из того, что человека, животный и растительный мир можно представить в виде открытой термодинамической системы, в которую поступает поток свободной энергии в виде пищи, солнечного, электромагнитного излучений и т.д. В то же время сами живые организмы отдают окружающей среде обесцененную, связанную энергию (пот, кал, мочу, температурные излучения и т.д.). Сам процесс обмена энергией между организмом и средой можно описать с помощью энтропии. «Фактором управления», работающим по принципу обратной биологической связи, может быть «низкочастотное импульсное сложномодулированное электромагнитное поле, имеющее регулирующую отрицательную энтропийную компонен-

ту». Если этот регулятор ввести в оптимальную зону развития организма, то можно «целенаправленно по заданным критериям сдвигать обменные процессы на клеточном, тканевом, органном и ... функциональном уровнях» [7, с. 68].

Авторы А.В. Кочегаров и И.Ю. Малышев рассмотрели принципы функционирования и автоматизации ресурсо- и энергосберегающих биологизированных систем (например, лесного хозяйства). Эффективная реализация этих систем, выражающаяся в повышении продуктивности, возможна при постоянном управлении состоянием всех компонентов экосистемы (почва, климат, социум и т.д.) [15].

По Д.С. Андреюк, любой объект экономической науки, будь то фирма, отрасль или государство, – это всегда сложная система, существующая благодаря взаимодействию большого числа составляющих ее элементов. В этом смысле экономические системы аналогичны объектам биологической науки – экосистемам, живым организмам, клеткам. В процессе развития большое значение приобретает так называемая координационная регуляция, когда развитие одного органа естественно приводит к тому, что его специфической продукции становится больше, а это, в свою очередь, служит стимулирующим сигналом для развития других органов. Автор статьи явно указывает на преимущества децентрализации управленческих решений для повышения оперативности реагирования отдельных частей системы на происходящие процессы во внешней среде [6, с. 5].

Отличительной чертой сельскохозяйственной деятельности является управление биотрансформацией биологических активов [1, 2, 9, 20]. Под биотрансформацией понимаются процессы роста, вырождения, продуцирования и размножения, в результате которых в биологическом активе происходят качественные или количественные изменения.

В этом контексте более конкретно, но с другой стороны тема биологичности управления раскрыта в работе Г.Р. Концегова. Выделены затраты биологического происхождения в растениеводстве и животноводстве (затраты на потребление семян, посадочного материала, кормов, подстилки, органических удобрений, амортизация рабочего, продуктивного скота и многолетних насаждений), которые должны быть объектом контроля, так как эффективность производства продукции в этих отраслях в большей степени зависит от качества, соблюдения научно обоснованных норм расхода и

уровня себестоимости использованных биологических предметов труда. Также немаловажным аспектом биологичности управления является разработка системы показателей, оценивающих продуктивность животных, эффективность использования кормов на 1 голову, на 1 ц продукции не только по справедливой стоимости, но и в кормовых и энергетических единицах [14, с. 184].

В.И. Доровских, Д.В. Доровских определили, что основным резервом роста эффективности производства животноводческой продукции является обеспечение качества технологических процессов, позволяющее повысить уровень использования биологического потенциала животных. Причем само понятие качества технологии как совокупности потребительских свойств носит двойственный характер. С одной стороны, потребности товаропроизводителя можно свести к получению возможно большего количества продукции, обладающей заданным качеством при минимальных затратах, с другой стороны, это достигается путем удовлетворения физиологических потребностей животных [11, с. 24].

Т.С. Кинева обосновала информационно-аналитическую систему, усложненную комплексом возможностей и угроз, позволяющую оценить первоначальный уровень обеспеченности аграрного предприятия биологическими ресурсами, спрос на наращивание ресурсов, влияние факторов на воспроизводство биологического капитала. Далее, опираясь на аналитическое осмысление формирования и использования биологического капитала, необходимо определить оптимальный уровень его воспроизводства. Главное задание информационно-аналитического обеспечения управления воспроизводством биологического капитала автор увидела в переходе от неструктурированных и качественно несбалансированных потоков данных к формированию информационной системы матричного типа на базе индикативного наполнения, которая дает возможность принимать эффективные управленческие решения [12, с. 244].

Данные концептуальные направления развития управления биологическими системами могли бы быть использованы в концепции управления запасами в промышленном птицеводстве. Пока теория управления запасами все еще развивается в контексте логистического управления материально-производственными потоками, к биотрансформационным процессам и биоконверсионной энергии не имеет никакого отношения. Теория управления запаса-

ми могла бы быть поднята на качественно новый уровень за счет следующих концептуальных положений:

1. Биологичность систем управления запасами – это свойство организационно-экономической системы управления предприятием регулировать материально-техническое обеспечение предприятия с учетом потребностей биологических систем.

2. Система управления запасами является подсистемой общей организационно-экономической системы управления затратами на предприятии. Объектами управления являются материально-денежные потоки ценностей и остатки товарно-материальных ценностей и денежных средств, обслуживающие потребности предприятия и его биологических систем.

3. Состояние и движение товарно-материальных ценностей и денежных средств подчиняется бюджетным возможностям предприятия и потребностям объектов биологических систем.

4. Биологическими системами на предприятии являются: система кормопроизводства и кормления птицы, система содержания стада птицы, система воспроизводства стада птицы, система получения готовой продукции, система убоя птицы, система сбора и утилизации отходов производства. Биологические системы – это базис управления на предприятии птицеводства.

5. Объектами управления в биологических системах являются: птицепоголовье, затраты биологического и иного происхождения.

6. На уровне предприятия различными частями одной системы выступают подразделения, образующие между собой внутривозвратные связи. Присутствие в составе подразделений биологической системы способствует возникновению специфических функций по сохранению и развитию такой системы. Например, достижение максимальных результатов продуктивности птицы сопряжено с увеличением материальных затрат, что является тем самым ресурсом, который дает возможность улучшить производственные показатели, но без регулирования ситуации с точки зрения экономических показателей невозможно прийти к долгосрочной положительной динамике.

В организациях существует четкое распределение ресурсов в соответствии с приоритетностью и степенью необходимости в них различных служб. Отдел материально-технического обеспечения, исходя из своих функций, заинтересован в ограниченном поступлении необходимых ресурсов в рамках обоснованных

норм, а цех по содержанию птицы ставит перед собой цель улучшения зоотехнических показателей. Установление связей, разработка механизма взаимодействия подразделений на взаимовыгодных условиях, учитывающих интересы различных подразделений и потребности объектов биологических систем, приводит к усложнению системы управления запасами.

7. Уникальность предприятий сельского хозяйства заключается в том, что биологическая система развивается в рамках экономической системы. И насколько данная система сможет обеспечить доступность материальных ресурсов, настолько можно ожидать развитие внутри нее биологической системы, которая является основным механизмом создания производимого продукта. В условиях, когда экономическая система ограничена в развитии рядом внешних факторов, необходимо рассматривать способы регулирования системы биологической, которая способна предоставить резервы. Повышение эффективности биологической системы, изучение процесса формирования потребностей в материальных ресурсах, сопряженное с получением определенного количества продукта, есть основа для принятия решения об изменении существующей методологии и методик управления биологической системой, а также координации действий системы управления запасами и биологических систем.

8. Процесс исследования связей и закономерностей между двумя различными системами приводит к децентрализации управления, а значит, к большей самостоятельности в регулировании и приспособлении отдельных частей системы к возникающим изменениям без задействования возможностей центральной обработки информации, что позволяет сосредоточиться менеджменту на решении иных, более необходимых задач.

9. Мы предполагаем, что организационно-экономическая система управления предприятием птицеводства задает цели и задачи развития всем своим подсистемам, включая подсистему управления запасами. Но развитие подсистемы управления запасами происходит под влиянием развития биологической системы внутри предприятия. Например, целевое повышение валового сбора яйца создает предпосылки для развития системы сбыта продукции, развития логистики, а также системы управления запасами, поскольку изменение в биологической системе вызовет неминуемые изменения уровня внутривозвратного потребления и потребления конечной продукции, что потребует развитие системы удовлетворения потребностей в материальных ценностях.



Взаимодействие биологической системы и системы управления запасами на предприятии птицеводства

За этим следует возможность моделировать процессы изменения потребностей и обозначать регулирующие мероприятия для достижения наибольшего эффекта при условии подчиненности целям существования организации.

10. Изучение и регулирование биологической системы внутри организации с точки зрения управления запасами, формирования затрат позволит находить способы обеспечения качества технологических процессов с различных точек зрения, используя, например, возможности управления жизненным циклом находящихся на выращивании особей [3-5].

11. Объединение биологической подсистемы и подсистемы управления запасами общим механизмом управления создает особый уровень хозяйствования, который включает в себя связи, закономерности и сценарии взаимодействия отдельных подсистем при различных изменениях внешней среды.

12. Назначение биологичной системы управления запасами – достижение биологической системой состояния саморегуляции (устойчивого воспроизводства) на принципах миними-

зации потребления материальных ресурсов, а также создание механизмов передачи информации об обоснованном изменении потребности биологической системы и необходимости изменения регулирования потоков материальных ресурсов (рис.).

**Вывод.** Таким образом, в результате эмпирических исследований сформулированы основные положения концепции биологичности системы управления запасами в промышленном птицеводстве, основанные на системных представлениях о связи биологических, социально-экономических и технико-технологических элементов в процессах биотрансформации сельскохозяйственной птицы. Предложенная концепция биологичности системы управления запасами на предприятии птицеводства кардинально отличается от своих аналогов тем, что базируется на потребностях биологических систем.

### Список литературы

1. Алборов, Р.А. Организационно-экономические механизмы управления биологическими активами свиноводства: монография / Р.А. Алборов, Р.Р. Гази-

зов, И.А. Мухина. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – 163 с.

2. Алборов, Р.А. Развитие управления биологическими активами и учета результатов их биотрансформации в сельском хозяйстве: монография / Р.А. Алборов, С.М. Концевая, Е.В. Захарова. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2009. – 165 с.

3. Алексеева, Н.А. Моделирование жизненного цикла биологических активов на птицефабриках яичного направления / Н.А. Алексеева, Р.Ф. Шамсутдинов // Менеджмент: теория и практика. – 2015. – № 1-2. – С. 130-132.

4. Алексеева, Н.А. Проблемы определения потребности в инкубационном яйце / Н.А. Алексеева, Р.Ф. Шамсутдинов // Менеджмент: теория и практика. – 2015. – № 1-2. – С. 108-110.

5. Алексеева, Н.А. Оперативный и стратегический анализ жизненного цикла биологического актива на птицефабриках / Н.А. Алексеева, Р.Ф. Шамсутдинов // Экономические науки. – 2015. – № 1. – С. 91-95.

6. Андреюк, Д.С. Управление в сложных биологических системах: модели для копирования эффективных решений / Д.С. Андреюк // Государственное управление. Электронный вестник. – 2007. – № 13. – С. 1-13.

7. Информационная концепция управления процессом старения организма / В.И. Баньков, В.С. Мякотных, Н.З. Таланкина [и др.] // Успехи геронтологии. – 2004. – Вып. 13. – С. 66-69.

8. Волькенштейн, М.В. Энтропия и информация / М.В. Волькенштейн. – М.: Наука, 1986. – 191 с.

9. Галицын, А.Ю. Учет биологических активов: науч. изд. / А.Ю. Галицын; Балаковский институт экономики и бизнеса (филиал) СГСЭУ – Балаково: Балаковский институт экономики и бизнеса (филиал) СГСЭУ, 2012. – 106 с.

10. Дашдамирова, Ч.Ф. Процессуальное видение и элементарные биологические системы (элементарность конвергирует со сложностью) // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс; Пензенский государственный технологический университет. – 2014. – Т. 2. – № 2. – С. 23-29.

11. Доровских, В.И. Принципы управления качеством технологических процессов в молочном скотоводстве / В.И. Доровских, Д.В. Доровских // Наука в Центральной России. – 2014. – № 6(12). – С. 2-28.

12. Кинева, Т.С. Факторная аналитическая оценка воспроизводства биологического капитала / Т.С. Кинева // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2014. – № 6. – С. 243-245.

13. Клименко, Е.О. Зависимость развертывания дискурса управленческой коммуникации от представлений о концепте управления // Социально-экономические и правовые проблемы развития территориально-производственных систем. Ежегодник. Министерство образования и науки Рос-

сийской Федерации, МОУ «Волжский институт экономики, педагогики и права». – Волгоград: Волгоградский государственный университет, 2007. – С. 127-133.

14. Концевой, Г.Р. Контроль эффективности биологических затрат в сельскохозяйственном производстве / Г.Р. Концевой // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – № 2. – С. 184.

15. Кочегаров, А.В. Создание автоматизированной системы анализа, прогноза и управления продуктивностью биологических объектов / А.В. Кочегаров, И.Ю. Малышев // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2009. – Т. 5. – № 5. – С. 169-171.

16. Крюков, В.И. Основные положения теории управления биологическими системами в генетическом мониторинге / В.И. Крюков // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2010. – № 2. – С. 46-54.

17. Люлин, П.Б. Необходимость формирования механизма управления субъектами инвестиционно-строительного комплекса как живой системы / П.Б. Люлин // Экономическое возрождение России. – 2009. – № 4. – С. 37.

18. Некрасов, В.И. Вопросы гарбологии и бионики в концепциях устойчивого развития хозяйственных комплексов / В.И. Некрасов // Проблемы региональной экономики. – 2013. – № 3-4. – С. 285-296.

19. Подвальный, С.Л. Многоальтернативное управление открытыми системами: концепция, состояние и перспективы / С.Л. Подвальный // Управление большими системами: сборник трудов. – 2014. – № 48. – С. 6-58.

20. Приказ Министерства финансов Российской Федерации от 25 ноября 2011 г. №160н «О введении в действие международных стандартов финансовой отчетности и разъяснений международных стандартов финансовой отчетности на территории Российской Федерации [Электрон. ресурс] // Консультант-плюс. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_122870/?utm\\_campaign=hotdocs\\_night2&utm\\_source=ya.direct&utm\\_medium=cpc&utm\\_content=57196119](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122870/?utm_campaign=hotdocs_night2&utm_source=ya.direct&utm_medium=cpc&utm_content=57196119) (дата обращения 01.01.2015 г.)

21. Рекорд, С.И. Развитие промышленно-инновационных кластеров: биологические аналогии в контексте эволюционной экономики / С.И. Рекорд // Вестник Российской академии естественных наук. – 2012. – № 16(2). – С. 34-37.

22. Тринчер, К.С. Биология и информация (Элементы биологической термодинамики) / К.С. Тринчер. – М.: Наука, 1965. – 119 с.

23. Чекалов, Л.Л. Способы принятия решений в биологических системах, их эволюция и проблема описания / Л.Л. Чекалов // Вестник Томского государственного университета. – 2012. – Выпуск 1. – № 4. – С. 129-134.

**Spisok literatury**

1. Alborov, R.A. Organizacionno-jekonomicheskie mehanizmy upravlenija biologicheskimi aktivami svinovodstva: monografija / R.A. Alborov, R.R. Gazizov, I.A. Muhina. – Izhevsk: FGBOU VPO Izhevskaja GSHA, 2014. – 163 s.
2. Alborov, R.A. Razvitie upravlenija biologicheskimi aktivami i ucheta rezul'tatov ih biotransformacii v sel'skom hozjajstve: monografija / R.A. Alborov, S.M. Koncevaja, E.V. Zaharova. – Izhevsk: FGBOU VPO Izhevskaja GSHA, 2009. - 165 s.
3. Alekseeva, N.A. Modelirovanie zhiznennogo cikla biologicheskikh aktivov na pticefabrikah jaichnogo napravlenija / N.A. Alekseeva, R.F. Shamsutdinov // Menedzhment: teorija i praktika. – 2015. – № 1-2. – S. 130-132.
4. Alekseeva, N.A. Problemy opredelenija potrebnosti v inkubacionnom jajce / N.A. Alekseeva, R.F. Shamsutdinov // Menedzhment: teorija i praktika. – 2015. – № 1-2. – S. 108-110.
5. Alekseeva, N.A. Operativnyj i strategicheskij analiz zhiznennogo cikla biologicheskogo aktiva na pticefabrikah / N.A. Alekseeva, R.F. Shamsutdinov // Jekonomicheskie nauki. – 2015. – № 1. – S. 91-95.
6. Andrejuk, D.S. Upravlenie v slozhnyh biologicheskikh sistemah: modeli dlja kopirovanija jeffektivnyh reshenij / D.S. Andrejuk // Gosudarstvennoe upravlenie. Jelektronnyj vestnik. – 2007. – № 13. – S. 1-13.
7. Informacionnaja koncepcija upravlenija processom starenija organizma / V.I. Ban'kov, V.S. Mjakotnyh, N.Z. Talankina [i dr.] // Uspehi gerontologii. – 2004. – Vyp. 13. – S. 66-69.
8. Vol'kenshtejn, M.V. Jentropija i informacija / M.V. Vol'kenshtejn. – M.: Nauka, 1986. – 191 s.
9. Galicyn, A.Ju. Uchet biologicheskikh aktivov: nauch. izd. / A.Ju. Galicyn; Balakovskij institut jekonomiki i biznesa (filial) SGSJeU – Balakovo: Balakovskij institut jekonomiki i biznesa (filial) SGSJeU, 2012. – 106 s.
10. Dashdamirova, Ch.F. Processual'noe videnie i jelementarnye biologicheskije sistemy (jelementarnost' konvergiruet so slozhnost'ju) // XXI vek: itogi proshlogo i problemy nastojashhego pljus; Penzenskij gosudarstvennyj tehnologicheskij universitet. – 2014. – T. 2. – № 2. – S. 23-29.
11. Dorovskih, V.I. Principy upravlenija kachestvom tehnologicheskikh processov v molochnom skotovodstve / V.I. Dorovskih, D.V. Dorovskih // Nauka v Central'noj Rossii. – 2014. – № 6(12). – S. 2-28.
12. Kineva, T.S. Faktornaja analiticheskaja ocenka vosproizvodstva biologicheskogo kapitala / T.S. Kineva // Aktual'nye problemy gumanitarnyh i estestvennyh nauk. – 2014. – № 6. – S. 243-245.
13. Klimenko, E.O. Zavisimost' razvertyvanija diskursa upravlencheskoj kommunikacii ot predstavlenij o koncepte upravlenija // Social'no-jekonomicheskie i pravovye problemy razvitija territorial'no-proizvodstvennyh sistem. Ezhegodnik. Ministerstvo obrazovanija i nauki Rossijskoj Federacii, MOU «Volzhskij institut jekonomiki, pedagogiki i prava». – Volgograd: Volgogradskij gosudarstvennyj universitet, 2007. – S. 127-133.
14. Koncevoj, G.R. Kontrol' jeffektivnosti biologicheskikh zatrat v sel'skohozjajstvennom proizvodstve / G.R. Koncevoj // Izvestija gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 2. – C. 184.
15. Kochegarov, A.V. Sozdanie avtomatizirovannoj sistemy analiza, prognoza i upravlenija produktivnost'ju biologicheskikh ob#ektov / A.V. Kochegarov, I.Ju. Malyshev // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta. – 2009. – T. 5. – № 5. – S. 169-171.
16. Krjukov, V.I. Osnovnye položenija teorii upravlenija biologicheskimi sistemami v geneticheskom monitoringe / V.I. Krjukov // Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2010. – № 2. – S. 46-54.
17. Ljul'in, P.B. Neobhodimost' formirovanija mehanizma upravlenija sub#ektami investicionno-stroitel'nogo kompleksa kak zhivoj sistemy / P.B. Ljul'in // Jekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii. – 2009. – № 4. – C. 37.
18. Nekrasov, V.I. Voprosy garbologii i bionomiki v koncepcijah ustojchivogo razvitija hozjajstvennyh kompleksov / V.I. Nekrasov // Problemy regional'noj jekonomiki. – 2013. – № 3-4. – S. 285-296.
19. Podval'nyj, S.L. Mnogoal'ternativnoe upravlenie otkrytymi sistemami: koncepcija, sostojanie i perspektivy / S.L. Podval'nyj // Upravlenie bol'shimi sistemami: sbornik trudov. – 2014. – № 48. – S. 6-58.
20. Prikaz Ministerstva finansov Rossijskoj Federacii ot 25 nojabrja 2011 g. №160n «O vvedenii v dejstvie mezhdunarodnyh standartov finansovoj otchetnosti i raz#jasnenij mezhdunarodnyh standartov finansovoj otchetnosti na territorii Rossijskoj Federacii [Jelektron. resurs] // Konsultant-pljus. – Rezhim dostupa: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_122870/?utm\\_campaign=hotdocs\\_night2&utm\\_source=ya.direct&utm\\_medium=cpc&utm\\_content=57196119](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122870/?utm_campaign=hotdocs_night2&utm_source=ya.direct&utm_medium=cpc&utm_content=57196119) (data obrashhenija 01.01.2015 g.)
21. Rekord, S.I. Razvitie promyshlennno-innovacionnyh klasterov: biologicheskije analogii v kontekste jevoljucionnoj jekonomiki / S.I. Rekord // Vestnik Rossijskoj akademii estestvennyh nauk. – 2012. – № 16(2). – S. 34-37.
22. Trincer, K.S. Biologija i informacija (Jelementy biologicheskoi termodinamiki) / K.S. Trincer. – M.: Nauka, 1965. – 119 s.
23. Chekalov, L.L. Sposoby prinjatija reshenij v biologicheskikh sistemah, ih jevoljucija i problema opisaniya / L.L. Chekalov // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2012. – Vypusk 1. – № 4. – S. 129-134.

**Сведения об авторе:**

**Шамсутдинов Руслан Фаридович** – аспирант кафедры экономического анализа и статистики. Научный руководитель: Алексеева Наталья Анатольевна, доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой экономического анализа и статистики. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426057, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Свердлова, 30, e-mail: 497477@mail.ru).

R.F. Shamsutdinov

Izhevsk State Agricultural Academy

## **JUSTIFICATION OF BIOLOGICITY OF INVENTORY MANAGEMENT SYSTEM IN POULTRY INDUSTRY**

*The article considers theoretical foundations of the conception of management biologicity at the enterprise. The differences in terminology and basic concepts characterizing biological control systems are revealed. The article analyzes cases of application of the concept of management systems biologicity by different authors. Methodological approaches are proposed for consideration biologicity of inventory management as the property of a general control system of the enterprise to regulate inventory and logistics management of the enterprise to meet the needs of biological systems. Biological systems at the plant and objects of management in biosystems are defined. The article established relationships of biological systems, the general business management system of enterprise and inventory management subsystems for the poultry enterprise. Modeling possibilities of the process of requirements alteration are determined. Regulating activities in biological control systems for the greatest economic benefit are specified.*

**Key words:** *biologicity; inventory management; poultry; entropy; poultry stock; biological systems.*

### **Author:**

Shamsutdinov Ruslan Faridovich – postgraduate of Economic Analysis and Statistics Department. Scientific tutor: Alekseeva Natalya Anatolyevna, Doctor of Economics, Professor, Head of Economic Analysis and Statistics Department. Izhevsk State Agricultural Academy (30, Sverdlova street, Izhevsk, Russian Federation, e-mail: 497477@mail.ru).

## ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 636.271.064.6

Н.В. Селезнёва, М.Р. Кудрин

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

### ВЛИЯНИЕ ПРЕСТАРТЕРНЫХ И СТАРТЕРНЫХ КОМБИКОРМОВ В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ТЕЛОК ХОЛМОГОРСКОЙ ПОРОДЫ

*Представлен материал по технологии выращивания ремонтных телок холмогорской породы от рождения до 18 месяцев при скармлировании в молочный период престартерных и стартерных комбикормов. Выявлено их положительное влияние на рост и развитие телок. Наибольшее потребление корма наблюдалось в опытной группе, так как скармливание в молочный период престартерных и стартерных комбикормов способствовало лучшей поедаемости корма при его высокой питательности и сбалансированности. В опытной группе, особенно в молочный период, различия по ЭЖЕ были больше на 68,0; с 7 до 12 месяцев – на 27,53 и с 13 до 18 месяцев – на 48,42 по сравнению с контролем. Это отразилось на росте и развитии подопытных телок. При одинаковой живой массе при рождении средняя живая масса телок в 6 месяцев в контрольной группе составила 161,0 кг, в опытной – 189,3 кг, что выше, чем в контрольной группе, на 28,3 кг, или 17,59% ( $P < 0,001$ ). Средняя живая масса телок в 12 месяцев и 18 месяцев также была выше в опытной группе соответственно на 36,9 кг (12,93% ( $P < 0,001$ )) и 42,4 кг (12,93%). Среднесуточный прирост за период исследований был выше в пользу молодняка опытной группы на 11,88% ( $P < 0,001$ ).*

**Ключевые слова:** ремонтные телки; содержание; живая масса; престартерные и стартерные корма.

**Актуальность.** Интенсивное развитие молочного скотоводства требует совершенствования технологии выращивания ремонтных телок. От их успешного выращивания зависят: быстрый рост и скороспелость, высокая продуктивность, выносливость и длительный срок эксплуатации, хорошая усвояемость объемистых кормов. Сокращение сроков выращивания молочных коров в условиях интенсификации животноводства имеет большое селекционное и экономическое значение, поскольку позволяет увеличивать производство молока. При отеле коров в более раннем возрасте увеличиваются темпы селекционного прогресса молочных стад [4, 5, 8, 9]. Перспективным направлением улучшения полноценности кормления молодняка крупного рогатого скота является включение в состав рационов кормовых добавок с высокой биологической и питательной ценностью. Для этого целесообразно использовать престартерные и стартерные комбикорма, способствующие максимальному удовлетворению молодого организма в питании [2, 6, 7].

Главной целью выращивания ремонтных телок является получение животных с хорошо развитой сердечно-сосудистой и дыхательной системами, молочной железой, желудочно-кишечным трактом, функцией воспроизводства. Недостатки в развитии, допущенные в

молочный период, уже нельзя компенсировать. Эффективное ведение скотоводства неразрывно связано с выращиванием крепкого ремонтного молодняка с высоким потенциалом продуктивности. Учет биологических особенностей в кормлении молодняка в молочный период позволяет значительно повысить эффективность темпов роста. Первые недели жизни телок являются наиболее важными. Только при правильном кормлении в это время у животных формируется хорошо развитый рубец, позволяющий сократить молочный период и перейти в раннем возрасте на сухой тип кормления [1, 3, 12, 13, 21, 22].

При выращивании телок в условиях промышленного производства имеет значение способность молодняка потреблять большое количество объемистых кормов. Это в последующем сказывается на сроке эксплуатации коровы, крепости костяка и копытного рога. Рациональная система выращивания молодняка с учетом биологических особенностей животных должна способствовать нормальному росту, развитию, формированию высокой продуктивности и крепкой конституции, продлению сроков их хозяйственного использования. Реализация генетического потенциала растущего молодняка осуществляется посредством скармливания определенного набора кормов, обеспечивающих животное достаточным ко-



личеством энергии, сухого вещества, протеина, макро- и микроэлементов, витаминов [10, 11, 18, 19].

**Цель исследования:** определение влияния престартерных и стартерных комбикормов при скармливании в молочный период на рост и развитие ремонтных телок холмогорской породы до 18 месяцев.

В связи с этим были определены следующие **задачи:**

- проанализировать условия кормления и содержания подопытных телок;
- оценить рост, развитие и возрастные изменения экстерьерных особенностей ремонтных телок.

**Материал и методы исследования.** В соответствии с темой научных исследований кафедры (регистрационный номер 01201252521) были проведены исследования в период с 2011 по 2014 г. в ООО «Тыловай» Дебесского района Удмуртской Республики. Хозяйство специализируется на разведении крупного рогатого скота холмогорской породы.

Для проведения научно-хозяйственных исследований были отобраны 30 голов новорожденных телок и по принципу групп-аналогов сформированы 2 группы по 15 голов в каждой (контрольная и опытная). В течение опыта все животные содержались в одинаковых условиях. Нормирование кормления осуществлялось в соответствии с научно обоснованными нормами кормления сельскохозяйственных животных с учетом их физиологической потребности [23, 24]. Ежемесячно проводили контрольные кормления и путем учета остатков кормов за сутки определяли потребление корма и общее потребление корма. Весь цифровой материал исследований обработан биометрически по методике Н.А. Плохинского (1969) на персональном компьютере с использованием соответствующих программ (Microsoft Excel 97 SR-1 и Microsoft Word 97 SR-1 для Microsoft Windows XP, АРМ Супер для Селекс версии 6.2.2 и Селекс версии 7.3).

**Результаты исследований.** Молодняк от рождения до 20-дневного возраста содержится в телятнике-профилактории, разделенном на секции, которые используются по системе «все пусто – все занято». В секциях размещены индивидуальные деревянные клетки размером 1,0×0,9×1,1 м, которые оборудованы специальными кормушками для раздачи концентрированных кормов, а также ведрами для скармливания жидких кормов и выпаивания воды. После профилакторного периода телята переводятся в помещение для выращивания молод-

няка в молочный период и содержатся в групповых клетках.

До 2 месяцев животных содержали в индивидуальных клетках на деревянном полу с применением соломенной подстилки, с 2 до 6 месяцев – по 5–6 голов в групповых клетках. Цельное молоко выпаивали до 6-недельного возраста, в свободном доступе находился престартерный комбикорм «Форсаж», с 7-й недели жизни – стартерный комбикорм при свободном доступе к питьевой воде.

В возрасте от 6 до 12 месяцев ремонтные телки содержались группами по 15 голов в клетках размером 8,0×4,0 м на бетонном полу. Пол состоял из утрамбованного грунта, теплоизоляционного слоя толщиной 8–10 см из керамзита объемной массой 0,5-0,8 кг/м<sup>3</sup>, подстиляющего слоя из легкого бетона (8 см), в котором в качестве заполнителя использован керамзит, и цементно-песчаной стяжки (2 см), с использованием подстилки из опила толщиной до 5 см. Ремонтных телок с годовалого возраста до 18 месяцев выращивали в условиях беспривязно-боксового содержания. Животные ежедневно осенью, зимой и весной в течение 2 ч, а летом постоянно имели доступ к выгульно-кормовым площадкам, где также проводились нормированное кормление и поение из групповых поилок. Телки в любое время могли заходить в боксы и отдыхать без фиксации. Навозоудаление осуществлялось с использованием трактора (удаление из помещения 1 раз в сутки). В таблицах 1 и 2 представлены данные по расходу кормов и их питательности по возрастным периодам.

Концентраты, соль поваренная, а также витаминно-минеральная смесь выдавались с основным кормом. Для обеспечения телят водой во всех клетках были установлены групповые поилки с постоянным уровнем воды (поплавоквые). Рационы составляли на основании планируемого прироста живой массы. В период проведения опыта уровень кормления был достаточно высоким и соответствовал потребностям ремонтных телок. Анализ показал, что вследствие неодинаковой поедаемости расход кормов имел некоторые различия. В опытной группе, особенно в молочный период, различия по ЭКЕ были больше на 68,0, с 7 до 12 месяцев – на 27,53 и с 13 до 18 месяцев – на 48,42 по сравнению с контролем. Наибольшее потребление корма наблюдалось в опытной группе, так как скармливание в молочный период престартерных и стартерных комбикормов способствовало лучшей поедаемости корма при его высокой питательности и сбалансиро-

ванности. Переваримого протеина на 1 ЭКЕ в молочный период приходилось по группам 85,36 и 99,78 г, с 7 до 12 месяцев – 91,25 и 92,14 г, с 13 до 18 месяцев – 104,69 и 104,79 г. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества равнялась соответственно по периодам 11,18–11,56; 9,04–9,20 и 9,78–9,80 МДж.

Живая масса молодняка служит показателем, характеризующим рост и развитие организма, и является одним из основных факторов, определяющих продуктивные качества животного. Исследованиями установлено, что практически у всех видов животных продуктивность зависит от размеров животного. При этом животные крупного телосложения обладают более высокой продуктивностью и имеют преимущество перед мелкими аналогами. Безусловно, есть прямая взаимосвязь между размерами животного и вместимостью желудочно-кишечного тракта, развитием кровеносной и дыхательной систем. Ценным свой-

ством, характеризующим индивидуальные особенности животных, следует считать степень интенсивности их роста и развития. Исследованиями установлена прямая взаимосвязь между интенсивным развитием, крепкой конституцией животных и их продуктивными и племенными качествами. Эти данные свидетельствуют об активном потреблении корма и, соответственно, высокой интенсивности роста молодняка (табл. 3).

При одинаковой живой массе при рождении средняя живая масса телок в 6 месяцев в контрольной группе составила 161,0 кг, в опытной – 189,3 кг, что выше, чем в контрольной группе, на 28,3 кг, или на 17,59% ( $P < 0,001$ ). Средняя живая масса телок в 12 месяцев и 18 месяцев также была выше в опытной группе соответственно на 36,9 кг (12,93% ( $P < 0,001$ )) и 42,4 кг (12,93%). Среднесуточный прирост за период исследований был выше в пользу молодняка опытной группы на 11,88% ( $P < 0,001$ ).

Таблица 1 – Расход кормов на 1 голову, по возрастным периодам, кг

Показатель	Возраст, мес.					
	0–6		7–12		13–18	
	группа					
	контроль- ная	опытная	контроль- ная	опытная	контроль- ная	опытная
Молоко+ЗЦМ	650,0	170,0	–	–	–	–
Престартерный комбикорм «Форсаж»	–	36,0	–	–	–	–
Стартерный комбикорм (с 25% БМВД)	–	316,0	–	–	–	–
Концентраты	200,0	–	273,0	273,0	271,5	271,5
Сено многолетних трав	200,0	105,0	400,4	445,9	543,0	561,1
Силос злаково-бобовый	395,0	490,0	1483,3	1610,7	2859,8	3022,7
Патока	–	–	40,7	45,3	54,3	54,3
Поваренная соль	2,6	2,6	4,5	4,5	9,05	9,05
Витаминно-минеральная кормовая смесь (ВМКС)	–	–	10,8	10,8	18,1	18,1

Таблица 2 – Питательность рационов в зависимости от возрастных периодов

Показатель	Возраст, мес.					
	0–6		7–12		13–18	
	контроль- ная	опытная	контроль- ная	опытная	контроль- ная	опытная
ЭКЕ	584,00	652,00	1012,0	1073,0	1497,0	1525,0
ОЭ, МДж	5840,0	6520,00	10120,00	10730,00	14970,00	15250,00
Сухого вещества, кг	522,20	564,00	1119,46	1166,30	1327,10	1374,30
Переваримого протеина, кг	49,85	65,06	92,35	98,87	135,95	141,14
Сырого жира, кг	33,30	31,40	31,88	34,54	50,27	52,54
Переваримого протеина на 1 ЭКЕ, г	85,36	99,78	91,25	92,14	104,69	104,79
Концентрации обменной энергии в 1 кг сухого вещества (КОЕ), МДж	11,18	11,56	9,04	9,20	9,78	9,80

Таблица 3 – Динамика живой массы и среднесуточных приростов подопытных животных (n=15),  $X \pm m_x$

Группа	Живая масса на конец периода, кг	Абсолютный прирост, кг	Среднесуточный прирост, г	Относительный прирост, %
<b>При рождении</b>				
Контрольная группа	33,5±0,10	-	-	-
Cv, %	11,7	-	-	-
Опытная группа	33,3±0,17	-	-	-
Cv, %	12,3	-	-	-
<b>3 месяца</b>				
Контрольная группа	101,6±1,70	68,1±0,83	758,3±16,99	101,2±0,74
Cv, %	12,7	5,6	5,6	2,8
Опытная группа	108,2±1,87**	74,9±1,49**	832,7±21,04**	105,9±1,03***
Cv, %	13,1	7,1	8,1	3,8
<b>6 месяцев</b>				
Контрольная группа	161,0±3,92	59,4±3,13	660,4±12,54	45,3±0,84
Cv, %	12,2	7,4	7,4	7,2
Опытная группа	189,3±4,22***	81,0±4,36***	900,5±15,16***	54,5±0,87***
Cv, %	14,5	6,5	6,5	6,2
<b>9 месяцев</b>				
Контрольная группа	218,0±7,19	57,0±2,43	633,3±15,89	30,1±0,74
Cv, %	15,1	9,7	9,7	9,5
Опытная группа	253,0±5,86***	63,7±2,51**	708,0±16,76**	28,8±0,72
Cv, %	9,3	9,2	9,2	9,7
<b>12 месяцев</b>				
Контрольная группа	285,9±8,30	67,9±2,31	755,0±14,51	27,0±0,58***
Cv, %	9,4	7,4	7,4	8,3
Опытная группа	322,9±7,52***	69,9±1,90	776,3±9,99	24,3±0,34
Cv, %	7,6	5,0	5,0	5,4
<b>15 месяцев</b>				
Контрольная группа	339,9±10,93	53,9±1,88	599,1±11,74	17,2±0,26*
Cv, %	10,1	6,3	6,3	5,8
Опытная группа	380,1±12,12**	57,3±2,15	636,3±14,81	16,3±0,31
Cv, %	13,5	7,8	7,8	7,4
<b>18 месяцев</b>				
Контрольная группа	390,8±12,69	50,9±2,64	565,9±29,37	13,9±0,67
Cv, %	12,7	20,1	20,1	18,8
Опытная группа	433,3±13,54*	53,1±3,08	590,4±34,25	13,0±0,70
Cv, %	13,2	22,5	22,5	20,8
<b>В среднем за 18 месяцев</b>				
Контрольная группа	390,8±12,69	357,5±10,58	662,0±24,77	168,6±0,91
Cv, %	12,7	12,8	14,5	7,2
Опытная группа	433,3±13,54*	400,0±11,54**	740,7±26,55*	171,4±0,84*
Cv, %	13,2	13,4	16,4	8,4

Примечание: \* – P≤0,05; \*\* – P≤0,01; \*\*\* – P≤0,001.

Одной из закономерностей развивающегося организма является неравномерность его роста в целом, а также отдельных статей тела, органов и тканей, особенно скелета, что ведет к возрастным изменениям в телосложении живот-

ных. При этом живая масса не в полной мере характеризует рост и развитие молодняка, поэтому для дополнения данных о живой массе растущих животных необходимо оценивать их экстерьерные особенности.

Многими авторами установлено, что «наилучшим способом изучения» наследственно-го потенциала роста животных является исследование возрастных изменений не в живом весе, а в линейных промерах [15, 17, 20]. В связи с этим для дополнения данных о живой массе нами были сняты основные промеры ремонтного молодняка.

Экстерьер является внешним выражением конституции, тесно связан с продуктивностью животного и общим состоянием организма. Оценка животных по экстерьеру имеет большое значение в селекционной практике, так как на основе экстерьера определяется тип конституции, индивидуальные особенности животных, их породное соответствие, склонность к тому или иному типу продуктивности и пригодности к условиям промышленной технологии [6, 8, 14, 16].

Анализ экстерьерных особенностей ремонтных телок показал, что промеры животных всех групп закономерно увеличивались с возрастом. При этом следует отметить, что показатели роста линейных промеров с возрастом изменялись неодинаково. Промеры телок опытной группы с 5-дневного возраста до 18 месяцев в среднем увеличились в 1,6–2,8 раза, а у ана-

логов контрольной группы – соответственно в 1,4–2,6 раза, что свидетельствует о более интенсивном росте молодняка, которому скормливали в молочный период престартерные и стартерные комбикорма. Анализ динамики изменения величины основных промеров подопытных животных и степени межгрупповых различий выявил, что условия кормления оказали определенное влияние на формирование их телосложения. Молодняк опытной группы в 3- и 6-месячном возрасте достоверно превосходил аналогов контрольной группы по высоте в холке на 1,4-1,6% ( $P \leq 0,05$ ), высоте в крестце – 1,7–2,5% ( $P \leq 0,05$ ), ширине груди – 6,8–8,0% ( $P \leq 0,05$ ), а по обхвату груди – соответственно на 2,6–3,1% ( $P \leq 0,05$ ), что свидетельствует о более крупном телосложении. При этом высота в холке у ремонтных телок опытной группы в возрасте 18 месяцев была выше, чем у контрольных аналогов, на 1,1 см, высота в крестце – на 1,4 см, косая длина туловища – 2,2 см ( $P \leq 0,05$ ), а у коров-первотелок на 2–3-м месяце лактации – соответственно на 1,4; 0,9 и 2,0 см ( $P \leq 0,05$ ).

В таблице 4 рассмотрена динамика основных промеров ремонтных телок и коров-первотелок.

Таблица 4 – Динамика основных промеров ремонтных телок и коров-первотелок, см ( $\bar{X} \pm m_x$ )

Группа	Высота в холке	Высота в крестце	Косая длина туловища	Глубина груди	Ширина груди	Обхват груди	Ширина в маклоках	Обхват пясти
<b>Возраст 5 дней</b>								
Контрольная группа	80,4±0,53	83,9±0,71	64,3±0,83	27,4±0,21	18,3±0,34	81,6±0,66	16,8±0,7	10,6±0,09
Сv, %	9,1	5,3	5,8	10,1	9,0	9,4	5,3	3,0
Опытная группа	80,9±0,48	84,1±0,80	64,1±0,72	27,0±0,15	18,6±0,26	81,2±0,70	16,2±0,50	10,5±0,14
Сv, %	7,8	6,9	4,3	8,7	8,4	10,2	4,5	4,7
<b>Возраст 3 месяца</b>								
Контрольная группа	91,2±0,41	94,4±0,71	91,6±0,92	41,3±0,63	24,7±0,63	115,2±1,12	26,1±0,18	12,2±0,13
Сv, %	9,2	4,9	4,5	11,2	12,0	8,4	11,1	5,0
Опытная группа	92,5±0,26*	96,8±0,94*	92,2±1,1	42,7±0,45	26,4±0,37*	118,3±0,89*	27,4±0,17	12,8±0,14
Сv, %	7,5	6,1	4,7	8,3	7,1	7,3	10,2	5,3
<b>Возраст 6 месяцев</b>								
Контрольная группа	114,0±0,73	117,5±0,62	115,8±1,8	46,4±0,74	31,2±0,75	121,9±1,8	29,3±0,16	15,1±0,19
Сv, %	14,1	9,2	7,5	12,5	12,8	7,6	8,5	8,3
Опытная группа	115,8±0,39*	119,5±0,75*	118,4±2,1	48,1±0,58	33,7±0,81*	125,7±1,4*	30,5±0,18	15,8±0,12
Сv, %	12,2	10,5	9,2	9,4	12,9	4,4	9,5	6,8
<b>Возраст 9 месяцев</b>								
Контрольная группа	116,6±0,59	121,9±0,45	126,5±1,7	57,1±0,29	35,1±0,68	158,0±1,20	36,7±0,42	15,4±0,15
Сv, %	6,5	5,8	7,5	10,6	12,0	8,5	11,2	10,2
Опытная группа	118,3±0,40*	123,3±0,39*	127,1±1,1	58,4±0,31*	36,8±0,50*	162,2±0,84**	37,5±0,29	16,0±0,12
Сv, %	3,9	3,1	5,3	11,7	11,1	6,3	8,5	7,1

Группа	Высота в холке	Высота в крестце	Косая длина туловища	Глубина груди	Ширина груди	Обхват груди	Ширина в маклоках	Обхват пясти
<b>Возраст 12 месяцев</b>								
Контрольная группа	119,9±0,46	124,4±0,65	129,0±1,6	59,2±0,46	37,2±0,48	160,2±1,58	38,1±0,45	16,8±0,36
Сv, %	20,8	14,3	23,5	17,4	18,3	13,6	13,2	14,5
Опытная группа	121,3±0,26*	126,3±0,49*	132,8±0,83*	60,8±0,52*	38,7±0,68	164,5±1,34*	38,4±0,46	17,1±0,42
Сv, %	12,9	11,4	12,7	19,5	18,6	12,1	13,7	16,6
<b>Возраст 18 месяцев</b>								
Контрольная группа	128,8±0,40	133,5±0,49	145,9±0,65	65,5±0,42	44,5±0,74	177,2±0,59	45,3±0,66	19,4±0,32
Сv, %	17,1	18,3	20,1	21,2	17,7	9,5	15,1	17,1
Опытная группа	129,9±0,65	134,9±0,5	147,1±0,68*	66,8±0,34*	46,5±0,84	178,8±0,41*	45,9±0,58	19,8±0,44
Сv, %	21,4	22,1	21,3	18,4	19,1	7,9	12,7	19,5

Примечание: \* – P<0,05; \*\* – P<0,01.

Отдельно взятые промеры характеризуют величину количественных изменений отдельных частей тела животного и не дают полного представления об экстерьерных особенностях, о его пропорциональном и гармоничном развитии. Для более полного представления о качественном развитии статей тела животного на основании взятых промеров рассчитывают индексы телосложения.

В период роста молодняка значения отдельных индексов в процессе развития не всегда одинаково закономерны. В первую оче-

редь это связано с тем, что с возрастом определенные стати животных по своим параметрам увеличиваются не в том же соотношении, как иные стати. В результате значения отдельных индексов телосложения в период развития могут изменяться и варьировать в определенной степени. В связи с этим проведен подробный анализ динамики индексов телосложения подопытных животных. Отмеченные различия в промерах сказались и на значениях индексов телосложения, представленных в таблице 5.

Таблица 5 – Возрастные изменения основных промеров ремонтных телок при разных схемах кормления, X±mх

Группа	Длинноногости	Растянутости	Тазогрудной	Грудной	Сбитости	Костистости	Перерослости
<b>Возраст 5 дней</b>							
Контрольная группа	65,92±0,35	80,0±0,32	113,9±0,37	66,8±0,63	126,9±0,12	13,2±0,14	104,4±0,81
Сv,%	2,0	2,1	1,7	3,8	1,5	2,3	6,0
Опытная группа	66,6±0,25	79,2±0,21	114,8±0,47	68,9±0,74	126,7±0,14	13,0±0,24	104,0±0,77
Сv,%	1,8	1,5	2,0	4,1	2,7	2,7	5,7
<b>Возраст 3 месяца</b>							
Контрольная группа	54,7±0,38	100,4±0,33	94,6±0,49	59,8±0,72	125,8±0,28	13,4±0,15	103,5±0,56
Сv,%	2,3	2,1	2,0	4,1	2,7	1,5	5,0
Опытная группа	53,8±0,21	99,7±0,26	95,4±0,37	61,8±0,84	126,3±0,30	13,8±0,22	104,6±0,65
Сv,%	2,8	1,8	1,5	5,6	3,4	2,3	7,6
<b>Возраст 6 месяцев</b>							
Контрольная группа	59,2±0,35	101,6±0,34	106,5±0,59	67,1±0,71	105,3±0,49	13,3±0,19	103,7±0,98
Сv,%	3,1	5,5	3,2	2,6	3,7	2,8	7,6
Опытная группа	58,5±0,22	102,3±0,41	110,5±0,56***	70,1±0,82**	106,2±0,36	13,6±0,14	103,2±0,87
Сv,%	2,3	5,6	2,9	3,3	3,4	1,5	6,7

Группа	Длинноно- гости	Растянуто- сти	Тазогрудной	Грудной	Сбитости	Костисто- сти	Переросло- сти
<b>Возраст 9 месяцев</b>							
Контрольная группа	51,3±0,34	108,5±0,35	95,6±0,53	61,5±0,74	124,9±0,85	13,2±0,25	104,5±1,4
Сv,%	1,1	2,9	3,1	2,1	5,8	3,3	9,2
Опытная группа	50,6±0,40	107,4±0,24*	98,1±0,43**	63,1±0,89**	127,6±0,95	13,5±0,23	104,2±1,1
Сv,%	3,8	2,5	2,7	3,2	7,4	2,7	8,4
<b>Возраст 12 месяцев</b>							
Контрольная группа	50,6±0,35	107,6±0,59	97,6±0,72	62,8±0,19	124,2±0,55	14,0±0,11	103,8±1,5
Сv,%	4,4	3,3	3,9	3,6	5,2	3,9	9,5
Опытная группа	49,9±0,46	109,5±0,47**	100,8±0,84**	63,7±0,29*	123,9±0,60	14,1±0,21	104,1±1,1
Сv,%	5,8	2,8	4,4	4,5	6,3	4,4	7,1
<b>Возраст 18 месяцев</b>							
Контрольная группа	48,2±0,34	113,3±0,25	98,2±0,88	67,9±0,46	121,4±0,24	15,1±0,31	103,7±1,4
Сv,%	3,9	3,6	3,4	3,3	3,3	3,8	10,5
Опытная группа	48,6±0,45***	113,2±0,32	101,3±0,96**	69,6±0,59*	121,5±0,30	15,2±0,18	103,9±1,9
Сv,%	3,7	4,2		4,9	4,3	2,3	12,3

Примечание: \* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ .

В ходе исследований установлено, что у подопытных животных с возрастом изменяются значения индексов телосложения согласно общим закономерностям развития организма молодняка. Индекс длинноности отражает относительное развитие конечностей животного по отношению к туловищу, а индекс перерослости – относительное развитие высоты задней и передней трети туловища. По величине этих индексов судят о типе недоразвития животного. Высоконогие и перерослые взрослые животные могут свидетельствовать о недоразвитии в постэмбриональный период. За весь учетный период при анализе динамики изменения этих индексов достоверных различий не выявлено. Определенный интерес представляет величина индексов растянутости, тазогрудного и грудного, свидетельствующих о склонности животного к тому или иному типу обмена веществ и его продуктивных качествах. Исследованиями установлено, что молодняк опытной группы превосходил своих контрольных аналогов в 6-месячном возрасте по индексу растянутости на 1,0%, по тазогрудному индексу – на 3,8% ( $P \leq 0,001$ ) и по грудному индексу – на 4,5% ( $P \leq 0,01$ ). Тенденция превосходства телок опытной группы над контрольными сверстницами по величине этих индексов телосложения сохранилась и в 9-, 12- и 18-месячном возрасте. Индекс костистости, который отражает относительное развитие костяка по

отношению к росту, у телок опытной группы во все возрастные периоды был незначительно выше, и в возрасте 18 месяцев разница составила 0,66%.

**Вывод.** Таким образом, оптимальный уровень кормления и содержания, особенно в опытной группе, сбалансированность рационов по основным питательным веществам, требуемая концентрация энергии на 1 кг сухого вещества являлись основными условиями проявления ремонтными телками высокого среднесуточного прироста. Характерно, что высокая интенсивность роста телок сохранилась до 18 месяцев. Получение высоких приростов живой массы во многом обусловлено способностью ремонтных телок усваивать достаточное количество сухого вещества рациона. Хорошо развитый рубец позволяет увеличить объем потребляемых кормов. Увеличенная площадь рубца и, как следствие, увеличенная площадь всасывания позволяют улучшить уровень конверсии потребленных кормов.

Рубец телок опытной группы получил лучшее развитие за счет поступления в него пре-стартерных комбикормов и воды. В результате чего вырабатываются пропионовая (предшественник такого важного энергетического метаболита, как глюкоза), масляная и в незначительных количествах уксусная кислоты. В результате ферментации корма летучие жирные кислоты стимулируют развитие сосочков руб-

ца и его стенки. Рубец интенсивно развивается и к концу молочного периода способен принимать и переваривать значительные количества объемистых кормов.

### Список литературы

1. Выращивание молодняка крупного рогатого скота / Я. Антал, Р. Благо, Я. Булла [и др.]; пер. Е.И. Птак. – М.: Агропромиздат, 1986. – С. 5.
2. Ижболдина, С.Н. Породы молочного скота в Удмуртской Республике и технологии выращивания телят до шестимесячного возраста / С.Н. Ижболдина. – Ижевск: Удмуртия, 2002. – С. 28.
3. Ижболдина, С.Н. Обмен веществ и энергии крупного рогатого скота / С.Н. Ижболдина. – Ижевск, 2012. – С. 19-20.
4. Ижболдина, С.Н. Живая масса ремонтных телок черно-пестрой породы и ее взаимосвязь с молочной продуктивностью и генетическим потенциалом / С.Н. Ижболдина, М.Р. Кудрин, Е. Фефилова // *Аграрная Россия*. – 2013. – № 7. – С. 17-19.
5. Ижболдина, С.Н. Интенсивные технологии выращивания ремонтных телок в передовых хозяйствах Удмуртской Республики / С.Н. Ижболдина, М.Р. Кудрин // *Агропром Удмуртии*. – 2008. – № 3-4. – С. 20-22.
6. Ижболдина, С.Н. Современные технологии выращивания ремонтных телок / С.Н. Ижболдина, М.Р. Кудрин. – Ижевск, 2014. – С. 104.
7. Ижболдина, С.Н. Создание высокопродуктивного стада крупного рогатого скота на основе применения интенсивной технологии выращивания ремонтных телок / С.Н. Ижболдина, М.Р. Кудрин // *Эффективность адаптивных технологий в растениеводстве и животноводстве: Материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА*. – Ижевск, 2008. – С. 177-180.
8. Кудрин, М.Р. Влияние генетических факторов на рост, развитие ремонтных телок и воспроизводительные качества / М.Р. Кудрин // *Аграрная Россия*. – 2015. – № 10. – С. 19-21.
9. Кудрин, М.Р. Влияние разных технологий содержания на продуктивность ремонтных телок и коров-первотелок черно-пестрой породы / М.Р. Кудрин // *Вклад молодых ученых в реализацию приоритетного национального проекта «Развитие агропромышленного комплекса: Материалы XII Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов / ФГБОУ ВПО Уральская государственная академия ветеринарной медицины*. – Троицк, 2008. – С. 113-116.
10. Кудрин, М.Р. Влияние технологии содержания и кормления ремонтных телок черно-пестрой породы на молочную продуктивность коров / М.Р. Кудрин, С.Н. Ижболдина // *Аграрная Россия*. – 2011. – № 5. – С. 40-43.
11. Кудрин, М.Р. Влияние технологии содержания на рост ремонтных телок / М.Р. Кудрин, С.Н.

Ижболдина // *Научный потенциал – аграрному производству: Материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА*. – Ижевск, 2008. – Т. 3. – С. 56-59.

12. Кудрин, М.Р. Влияние технологии содержания на рост ремонтных телок / М.Р. Кудрин // *Проблемы агропромышленного комплекса: Материалы Международной научной конференции*. Бангкок, Паттайа (Тайланд). – 2008. – № 12. – С. 29-30.

13. Кудрин, М.Р. Внедрение передовых технологий содержания и кормления телят в молочный период / М.Р. Кудрин, С.Н. Ижболдина, Е. Фефилова // *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. – 2013. – № 4 (43). – С. 248-250.

14. Кудрин, М.Р. Молочная продуктивность коров с учетом морфологических свойств вымени и технологии доения / М.Р. Кудрин, С.Н. Ижболдина // *Главный зоотехник*. – 2012. – № 8. – С. 18-21.

15. Кудрин, М.Р. Молочная продуктивность коров-первотелок черно-пестрой породы при разных технологиях содержания в СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики / М.Р. Кудрин, С.Н. Ижболдина, Е.В. Дурманова // *Эффективность адаптивных технологий в растениеводстве и животноводстве: Материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА*, 2008. – С. 187-193.

16. Кудрин, М.Р. Совершенствование систем и способов содержания животных в колхозе (СХПК) имени Мичурина Вавожского Района Удмуртской Республики / М.Р. Кудрин // *Международный журнал экспериментального образования*. – 2011. – № 5. – С. 78-79.

17. Кудрин, М.Р. Продуктивные качества ремонтных телок, коров-первотелок черно-пестрой породы при разных технологиях: дис. ... канд. с.-х. наук / Кудрин Михаил Романович. – Ижевск, 2009. – С. 47-72.

18. Кудрин, М.Р. Развитие ремонтных телок черно-пестрой породы по периодам роста / М.Р. Кудрин // *Проблемы агропромышленного комплекса: Материалы Международной научной конференции*. Бангкок, Паттайа (Тайланд). – 2008. – № 12. – С. 30-32.

19. Кудрин, М.Р. Технология выращивания ремонтных телок в СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики / М.Р. Кудрин, А.Б. Москвичева // *Инновационное развитие АПК. Итоги и перспективы: Материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА*. – Ижевск, 2007. – Т. 2. – С. 28-32.

20. Кудрин, М.Р. Технология содержания и кормления телят молочного периода с использованием автоматизированной станции выпойки телят в колхозе (СХПК) имени Мичурина Вавожского района / М.Р. Кудрин, Е.А. Фефилова, И.А. Воронцов // *Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2013. – № 2(35). – С. 52-54.

21. Кудрин, М.Р. Технология содержания ремонтных телок / М.Р. Кудрин, С.Н. Ижболдина // Аграрная наука. – 2008. – № 9. – С. 33-34.

22. Семенютин, В.В. Выращивание телят: современные взгляды / В.В. Семенютин // Животноводство России. – 2011. – № 12. – С. 29-31.

23. Макарецев, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.Г. Макарецев. – К.: ГУП «Облиздат», 1999.

24. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочник / А.П. Калашников [и др.]. – М.: Россельхозакадемия, 2003.

### Spisok literatury

1. Vyrashhivanie molodnjaka krupnogo rogatogo skota / Ja. Antal, R. Blago, Ja. Bulla [i dr.]; per. E.I. Ptak. – М.: Agropromizdat, 1986. – С. 5.

2. Izhboldina, S.N. Porody molochного skota v Udmurtskoj Respublike i tehnologii vyrashhivaniya teljat do shestimesjachного vozrasta / S.N. Izhboldina. – Izhevsk: Udmurtija, 2002. – С. 28.

3. Izhboldina, S.N. Obmen veshhestv i jenergii krupного rogatogo skota / S.N. Izhboldina. – Izhevsk, 2012. – С. 19-20.

4. Izhboldina, S.N. Zhivaja massa remontnyh telok cherno-pestroj porody i ee vzaimosvjaz' s molochной produktivnost'ju i geneticheskim potencialom / S.N. Izhboldina, M.R. Kudrin, E. Fefilova // Agrarnaja Rossija. – 2013. – № 7. – С. 17-19.

5. Izhboldina, S.N. Intensivnye tehnologii vyrashhivaniya remontnyh telok v peredovyh hozjajstvah Udmurtskoj Respubliki / C.N. Izhboldina, M.R. Kudrin // Agroprom Udmurtii. – 2008. – № 3-4. – С. 20-22.

6. Izhboldina, S.N. Sovremennye tehnologii vyrashhivaniya remontnyh telok / S.N. Izhboldina, M.R. Kudrin. – Izhevsk, 2014. – С. 104.

7. Izhboldina, S.N. Sozdanie vysokoproduktivного stada krupного rogatogo skota na osnove primenenija intensivной tehnologii vyrashhivaniya remontnyh telok / S.N. Izhboldina, M.R. Kudrin // Jefferektivnost' adaptivnyh tehnologij v rastenievodstve i zhivotnovodstve: Materialy Vserossijskoj nauchno-praktičeskoj konferencii; FGOU VPO Izhevskaja GSHA. – Izhevsk, 2008. – С. 177-180.

8. Kudrin, M.R. Vlijanie geneticheskih faktorov na rost, razvitie remontnyh telok i vosproizvoditel'nye kachestva / M.R. Kudrin // Agrarnaja Rossija. – 2015. – № 10. – С. 19-21.

9. Kudrin, M.R. Vlijanie raznyh tehnologij sodержaniya na produktivnost' remontnyh telok i korov-pervotelok cherno-pestroj porody / M.R. Kudrin // Vklad molodyh uchenyh v realizaciju prioritetного nacional'ного proekta «Razvitie agropromyshlennого kompleksa: Materialy XII Mezhdunarodной nauchno-praktičeskoj konferencii molodyh uchenyh i specialistov / FGBOU VPO Ural'skaja gosudarstvennaja akademija veterinarnoj mediciny. – Troick, 2008. – С. 113-116.

10. Kudrin, M.R. Vlijanie tehnologii sodержaniya i kormlenija remontnyh telok cherno-pestroj porody

na molochную produktivnost' korov / M.R. Kudrin, S.N. Izhboldina // Agrarnaja Rossija. – 2011. – № 5. – С. 40-43.

11. Kudrin, M.R. Vlijanie tehnologii sodержaniya na rost remontnyh telok / M.R. Kudrin, S.N. Izhboldina // Nauchnyj potencial – agrarnomu proizvodstvu: Materialy Vserossijskoj nauchno-praktičeskoj konferencii; FGOU VPO Izhevskaja GSHA. – Izhevsk, 2008. – Т. 3. – С. 56-59.

12. Kudrin, M.R. Vlijanie tehnologii sodержaniya na rost remontnyh telok / M.R. Kudrin // Problemy agropromyshlennого kompleksa: Materialy Mezhdunarodной nauchной konferencii. Bangkok, Pattaja (Tajland). – 2008. – № 12. – С. 29-30.

13. Kudrin, M.R. Vnedrenie peredovyh tehnologij sodержaniya i kormlenija teljat v molochной period / M.R. Kudrin, S.N. Izhboldina, E. Fefilova // Trudy Kubanskого gosudarstvenного agrarnого universiteta. – 2013. – № 4 (43). – С. 248-250.

14. Kudrin, M.R. Molochnaja produktivnost' korov s uchetom morfologičeskih svojstv vymeni i tehnologii doenija / M.R. Kudrin, S.N. Izhboldina // Glavnyj zootehnik. – 2012. – № 8. – С. 18-21.

15. Kudrin, M.R. Molochnaja produktivnost' korov-pervotelok cherno-pestroj porody pri raznyh tehnologijah sodержaniya v SHPK im. Michurina Vavozhского rajona Udmurtskoj Respubliki / M.R. Kudrin, S.N. Izhboldina, E.V. Durymanova // Jefferektivnost' adaptivnyh tehnologij v rastenievodstve i zhivotnovodstve: Materialy Vserossijskoj nauchno-praktičeskoj konferencii; FGOU VPO Izhevskaja GSHA, 2008. – С. 187-193.

16. Kudrin, M.R. Sovershenstvovanie sistem i sposobov sodержaniya zhivotnyh v kolhoze (SHPK) imeni Michurina Vavozhского Rajona Udmurtskoj Respubliki / M.R. Kudrin // Mezhdunarodnyj zhurnal jeksperimental'ного obrazovaniya. – 2011. – № 5. – С. 78-79.

17. Kudrin, M.R. Produktivnye kachestva remontnyh telok, korov-pervotelok cherno-pestroj porody pri raznyh tehnologijah: dis. ... kand. s.-h. nauk / Kudrin Mihail Romanovich. – Izhevsk, 2009. – С. 47-72.

18. Kudrin, M.R. Razvitie remontnyh telok cherno-pestroj porody po periodam rosta / M.R. Kudrin // Problemy agropromyshlennого kompleksa: Materialy Mezhdunarodной nauchной konferencii. Bangkok, Pattaja (Tajland). – 2008. – № 12. – С. 30-32.

19. Kudrin, M.R. Tehnologija vyrashhivaniya remontnyh telok v SHPK im. Michurina Vavozhского rajona Udmurtskoj Respubliki / M.R. Kudrin, A.B. Moskvicheva // Innovacionnoe razvitie APK. Itogi i perspektivy: Materialy Vserossijskoj nauchno-praktičeskoj konferencii; FGOU VPO Izhevskaja GSHA. – Izhevsk, 2007. – Т. 2. – С. 28-32.

20. Kudrin, M.R. Tehnologija sodержaniya i kormlenija teljat molochного perioda s ispol'zovaniem avtomatizirovanной stancii vpojki teljat v kolhoze (SHPK) imeni Michurina Vavozhского rajona / M.R. Kudrin, E.A. Fefilova, I.A. Voroncov // Vestnik Izhevskoj gosudarstvenной sel'skohozjajstvenной akademii. – 2013. – № 2(35). – С. 52-54.



21. Kudrin, M.R. Tehnologija sodержaniya remontnyh telok / M.R. Kudrin, S.N. Iziboldina // Agrarnaya nauka. – 2008. – № 9. – S. 33-34.

22. Semenjutin, V.V. Vyrashhivanie teljat: sovremennye vzgljady / V.V. Semenjutin // Zhivotnovodstvo Rossii. – 2011. – № 12. – S. 29-31.

23. Makarcev, N.G. Kormlenie sel'skhozjajstvennyh zhivotnyh / N.G. Makarcev. – K.: GUP «Oblizdat», 1999.

24. Normy i raciony kormleniya sel'skhozjajstvennyh zhivotnyh: spravochnik / A.P. Kalashnikov [i dr.]. – M.: Rossel'hozokademija, 2003.

**Сведения об авторах:**

**Селезнёва Наталья Владимировна** – аспирант кафедры технологии и механизации производства продукции животноводства. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 9, e-mail: nata.zootex@yandex.ru).

**Кудрин Михаил Романович** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии и механизации производства продукции животноводства. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 9, e-mail: kudrin\_mr@mail.ru).

N.V. Selezneva, M.R. Kudrin  
Izhevsk State Agricultural Academy

**INFLUENCE OF PRE-STARTER AND STARTER FEED COMPOUNDS IN SUCKLING PERIOD ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF HOLMOGORSKY BREED HEIFERS**

*The article presents information on the replacement heifers growing technology of Holmogorsky breed from birth to 18 months while feeding in the suckling period with pre-starter and starter feed compounds. Their positive impact on the growth and development of heifers is revealed. The highest feed consumption was observed in the experimental group, as feeding in the suckling period with pre-starter and starter feed compounds promoted better feed edibility with its high nutritional value and balance. In the experimental group, especially in the suckling period, the differences in EFU were more by 68.0; in the group from 7 to 12 months – 27.53 and from 13 to 18 months – 48.42 as compared with the control group. This was reflected in the growth and development of the experimental heifers. With the same live weight at birth the average live weight of 6 month old heifers in the control group was 161 kg, in the experimental group – 189.3 kg, that is higher than in the control group by 28.3 kg, or 17.59% (P<0.001). The average live weight of 12 month and 18 month old heifers was also higher in the experimental group respectively by 36.9 kg (12.93% (P<0.001) and 42.4 kg (12.93%). The average daily gain over the study period was higher in favor of the calves in the experimental group by 11.88% (P<0.001).*

**Key words:** replacement heifers, content, live weight, pre-starter and starter feed.

**Authors:**

**Selezneva Natalia Vladimirovna** – postgraduate student of the Department of Technology and Mechanization of Livestock Production. Izhevsk State Agricultural Academy (9, Studencheskaya street, Izhevsk, Russian Federation, 426069, e-mail: nata.zootex@yandex.ru).

**Kudrin Mikhail Romanovich** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technology and Mechanization of Livestock Production. Izhevsk State Agricultural Academy (9, Studencheskaya street, Izhevsk, Russian Federation, 426069, e-mail: kudrin\_mr@mail.ru).

УДК 636.2.082.453.52

А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, Е.М. Кислякова, Ю.В. Исупова, В.М. Юдин  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

**ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕМЕНИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАЗНЫХ ЛИНИЙ**

*Роль искусственного осеменения как мощного ускорителя генетического прогресса в животноводстве, и в частности в молочном скотоводстве, неизмеримо возросла после того, как его удалось объединить с оценкой производителей по качеству потомства. Результаты искусственного осеменения молочного скота зависят не только от их репродуктивного состояния, но и в значительной степени от качества спермы быков-производителей. Поэтому экономическая эффективность деятельности племпредприятия или станции искусственного осеменения напрямую зависит от качества и количества полученных спермодоз. В связи с этим точная оценка биологической полноценности производимой спермопродукции на племпредприятии имеет большое экономическое и биологическое значение. Сравнительные средние показатели по линиям, можно отметить, что самый большой объем эякулята получен от бы-*

ков линии Рефлекшн Соверинг (6,3 мл). Наименьший объем эякулята получен от быков линии Монтвик Чифтейн (5,1 мл). Это закономерно, так как эта линия представлена молодыми быками. Также быки данной линии характеризуются и наименьшей концентрацией спермы (0,95 млрд./мл). Наибольший объем эякулята был получен в группе полновозрастных быков-производителей старше 5 лет (6,5 мл), в группе быков до 3 лет этот показатель ниже на 3,0 мл, а в группе быков в возрасте 3–5 лет – на 0,8 мл.

**Ключевые слова:** быки-производители; сперма; эякулят; количество эякулятов; объем эякулята; концентрация семени; активность.

**Актуальность.** Применение искусственного осеменения создает богатейшие возможности для селекционно-племенной работы. Так, во много раз повышается использование высокоценных быков-производителей. Полученной от быка-производителя спермой в течение года можно осеменить до 30-40 тысяч коров и телок, а за всю жизнь от быка-производителя возможно произвести свыше 300 тысяч спермодоз [11]. Искусственное осеменение создает уникальные возможности как для группового, так и для индивидуального подбора маток и производителей, поскольку сперму можно перевозить на большие расстояния, особенно в глубокозамороженном виде. Более того, предоставляется возможность использовать сперму тех быков-производителей, которые по разным причинам оказались выбывшими, но были оценены как улучшатели и от которых своевременно созданы запасы [9, 13, 16, 19]. Роль искусственного осеменения как мощного ускорителя генетического прогресса в животноводстве, и в частности в молочном скотоводстве, неизмеримо возросла после того, как его удалось объединить с оценкой производителей по качеству потомства [2-4, 6, 17, 18]. Результаты искусственного осеменения молочного скота зависят не только от их репродуктивного состояния, но и в значительной степени от качества спермы быков-производителей. Поэтому экономическая эффективность деятельности племпредприятия или станции искусственного осеменения напрямую зависит от качества и количества полученных спермодоз [7, 8, 10, 12, 14, 15]. В связи с этим точная оценка биологической полноценности производимой спермопродукции на племпредприятии имеет большое экономическое и биологическое значение.

**Цель исследования:** изучить влияние возраста и линейной принадлежности на качественные и количественные показатели спермы быков-производителей племпредприятия ГУП УР «Можгаплем».

**Задачи исследования:** распределить быков-производителей племпредприятия ГУП УР «Можгаплем» в группы по линейной принадлежности; провести оценку влияния линейной принадлежности на качественные показатели спермы; провести оценку возрастной динамики показателей семени.

**Материал и методы исследования.** Объектом исследований послужило стадо быков-производителей племпредприятия ГУП УР «Можгаплем». В качестве материала исследований были использованы бланки ежедневного учета спермы быков (форма № 1 и.о.), журналы оприходования спермы, сводные отчеты из базы данных программы «Быки – управление спермопродукцией» (БУСП). Полученная сперма оценивалась по показателям: объем эякулята, активность, концентрация.

Для определения влияния линейной принадлежности, быки-производители были разделены в зависимости от принадлежности к линиям: Вис Бэк Айдиала 933122, Монтвик Чифтейна 095679, Рефлекш Соверинга 198998, Силинг Трайджун Рокита 252803 и Пабст Говернера 882933.

Для определения возрастной динамики показателей спермы все быки-производители были разделены на три возрастные группы:

- первая – до 3 лет;
- вторая – от 3 до 5 лет;
- третья – старше 5 лет.

Показатели исследуемых признаков были подвергнуты биометрической обработке с использованием программы «Microsoft Excel», с расчетом средних арифметических показателей, ошибки и среднеквадратического отклонения.

**Результаты исследования.** На Можгинском племпредприятии в 2015 г. содержалось 24 быка-производителя, для более полной оценки проведен анализ показателей спермы выбывших быков, ныне используемых.

Характеристика быков-производителей по качеству спермопродукции проведена в зависимости от линейной принадлежности, возраста, сезона года. При этом учитывали следующие показатели спермопродукции: количество эякулятов, объем одного эякулята, концентрацию семени, активность. Биологический брак не учитывался, так как в течение года он не наблюдался.

Анализ качества спермопродукции быков-производителей племпредприятия «Можгаплем» в зависимости от принадлежности к линиям (табл. 1) показывает, что в линии В.Б. Айдиала наибольшее количество эякулятов за год получено от быков Базл 11230448, Анчар 2197, Ж. Кольн 11087837, Венец 2279, Везунчик 2308 (218–122 эякулята).

Таблица 1 – Характеристика спермопродукции быков-производителей по линиям

Кличка и инв. № быка	Кол-во эякулятов	Объем 1 эякулята, мл		Активность, балл	Концентрация, млрд/мл	
		X±m <sub>x</sub>	σ		X±m <sub>x</sub>	σ
<b>Линия Вис Айдиал</b>						
Анчар 2197	194	6,1±0,2	2,3	8,9	0,97±0,02	0,23
Ж. Кольн 11087837	182	6,0±0,2	1,9	8,9	1,3±0,03	0,3
Базл 11230448	218	4,0±0,13	1,6	9,0	1,04±0,02	0,2
Сокол 297	98	5,4±0,3	2,3	9,0	1,0±0,04	0,3
Берет 1808	34	3,1±0,3	1,7	9,0	1,06±0,07	0,4
Донец 16780770	18	6,4±0,4	1,3	8,7	1,4±0,12	0,4
Фурор 1690	19	5,8±0,3	0,8	8,9	1,05±0,07	0,2
Венец 2279	132	6,0±0,22	2,2	8,9	1,17±0,03	0,3
Везунчик 2308	122	6,7±0,3	2,9	8,9	0,87±0,02	0,2
Баркас 108	173	4,9±0,2	2,4	8,9	0,87±0,02	0,2
Брелок 39245	122	4,5±0,2	1,7	9,0	1,21±0,02	0,2
Дюшес 215	172	4,9±0,1	1,4	8,9	0,95±0,02	0,2
Марафон 182	103	7,2±0,3	2,7	8,9	1,37±0,04	0,4
Парламент 52800347	114	8,8±0,2	2,0	8,9	1,26±0,03	0,2
Талисман 268	196	4,6±0,2	1,7	9,0	0,98±0,02	0,2
Всего по линии	2031	5,5±0,06	2,4	8,9	1,07±0,01	0,3
<b>Линия Монтвик Чифтейн</b>						
Фокус 151	67	4,1±0,2	1,5	8,8	0,79±0,01	0,1
Форд 149	74	3,3±0,2	1,2	8,9	0,84±0,02	0,2
Факел 1808	43	3,2±0,2	1,4	8,8	1,06±0,06	0,4
Калибр 355	249	5,9±0,2	3,0	8,9	0,88±0,01	0,2
Карат 134	182	5,7±0,2	2,1	8,9	0,98±0,02	0,2
Фрегат 4511	294	5,1±0,2	2,2	9,0	1,08±0,02	0,2
Всего по линии	908	5,1±0,0,1	2,5	8,9	0,95±0,01	0,2
<b>Линия Рефлекшн Соверинг</b>						
Геркулес 194	147	4,5±0,2	2,1	8,9	0,99±0,03	0,3
Патрик 60096	234	8,1±0,1	1,9	8,9	0,95±0,01	0,2
Бакстерос 105209920	81	9,5±0,2	1,8	9,0	1,64±0,05	0,4
Герой 310	61	5,6±0,4	2,5	8,9	1,06±0,05	0,3
Матрос 1799	41	3,7±0,3	1,8	8,7	0,89±0,05	0,3
Гудвин 35256866	18	6,2±0,4	1,4	8,9	0,99±0,08	0,3
Алмаз 63367142	193	10,1±0,3	3,2	8,8	0,82±0,01	0,1
Брэд 52268834	62	7,3±0,4	2,9	8,9	0,99±0,03	0,2
Булат 3733035	87	8,2±0,3	2,3	8,9	1,18±0,04	0,3
Дебют 1382	237	6,3±0,2	2,6	8,9	0,95±0,02	0,2
Лобстер-М 11230486	299	4,1±0,1	1,6	9,0	1,02±0,01	0,2
Миндаль 205	173	4,4±0,2	1,8	9,0	1,3±0,03	0,3
Мистер 192	186	4,8±0,2	2,4	8,9	0,94±0,02	0,2
Пегас 52197141	94	7,1±0,3	1,9	8,9	1,07±0,03	0,2
Сатурн 16650397	146	6,7±0,2	1,7	9,0	0,86±0,01	0,1
Фаберже 244	247	6,3±0,2	2,1	8,9	0,95±0,02	0,2
Всего по линии	2331	6,3±0,1	2,9	8,9	1,01±0,01	0,3
<b>Силинг Трайджуи Рокит</b>						
Солод 299	161	4,13±0,2	1,4	9,0	1,22±0,03	0,3
Собор 1767	210	5,7±0,1	1,5	9,0	1,19±0,02	0,2
Садок 1774	160	5,3±0,2	2,4	8,9	0,80±0,02	0,2
Всего по линии	531	5,13±0,1	1,9	8,9	1,04±0,02	0,3
<b>Пабст Говернер</b>						
Эмир 298	97	5,62±0,2	1,9	9,0	1,23±0,04	0,3
Всего по линии	97	5,62±0,2	1,9	9,0	1,23±0,04	0,3

Самый большой объем одного эякулята наблюдался у быков Марафон 182 – 7,2 мл, Везунчик 2308 – 6,7 мл; при этом у Везунчика 2308 отмечена наименьшая концентрация сперматозоидов – 0,87 млрд./мл. Наименьший объем эякулята наблюдается у быков Берет 1808 – 3,1 мл, Базл 11230448 – 4,0 мл, концентрация семени данных быков тоже невысокая – 1,04–1,06 млрд./мл. Следует отметить, что это характерно для молодых быков. Концентрация семени среди быков данной линии была наибольшая у быка Венец 2279 – 1,17 млрд./мл. Наименьшая концентрация отмечена у Везунчика 2308 – 0,87 млрд./мл.

В линии Монтвик Чифтейн наибольшее количество эякулятов получено от быков: Фрегат 4511 – 294 эякулята, Калибр 355 – 249 эякулятов. Самый большой объем эякулята наблюдался у Калибра 355 – 5,9 мл, но концентрация семени составила только 0,88 млрд./мл, наименьший объем эякулята отмечен у Факела 1808 – 3,2 мл, при этом у данного быка самая высокая концентрация спермы (1,06 млрд./мл) в сравнении с быками этой линии.

В линии Р. Соверинг за год наибольшее количество эякулятов получено от быков Лобстер-М 11230486, Фаберже 244, Патрик 60096 – 299, 247 и 234 эякулята соответственно. Объем эякулята был наиболее высоким у быков: Алмаз 63367142 – 10,1 мл, Бакстерос 105209920 – 9,5 мл и Булат 3733035 – 8,2 мл. У быка Алмаз 63367142 наблюдалась наименьшая среди быков данной линии концентрация спермиев – 0,82 млрд./мл. Наибольшей же концентрацией отличалось семя быка Бакстерос 105209920 – 1,64 млрд./мл. Наименьший объем эякулята отмечен у быков: Матрос 1799 – 3,7 мл и Лобстер-М 11230486 – 4,1 мл, с концентрацией 0,99–1,02 млрд./мл.

Линия Силит Трайджун Рокит представлена быками в возрасте 3–5 лет. Интенсивность их использования практически одинаковая (160–210 эякулятов). По качеству спермопродукции существенных отличий не выявлено: объем эякулята у быков данной линии колеблется в пределах 4,1–5,7 мл. Наименьшим объемом эякулята характеризуется бык Солод 299, при этом у него отмечена наибольшая концентрация сперматозоидов 1,22 млрд./мл. Наибольший объем эякулята получен у Собора 1767. Наименьшая концентрация отмечена у быка Садок 1774.

Сравнивая средние показатели по линиям можно отметить, что самый большой объем эякулята получен от быков линии Рефлексн Соверинг (6,3 мл). Наименьший объем эякуля-

та получен от быков линии Монтвик Чифтейн (5,1 мл). Это закономерно, так как эта линия представлена молодыми быками. Также быки данной линии характеризуются и наименьшей концентрацией спермы (0,95 млрд./мл). Концентрация спермы у представителей других линий не имеет существенных различий и находится в пределах 1,01–1,07 млрд./мл. Линия Пабст Говернер представлена одним быком, поэтому сравнение со средними показателями других линий не проводилось.

Также проведено сравнение качества спермопродукции быков-производителей в зависимости от их возраста (табл. 2).

Самой многочисленной является группа быков в возрасте 3–5 лет (29 голов), то есть на племпредприятии работают в основном полновозрастные быки. Сравнивая средние показатели, видим, что наибольшее количество эякулятов было получено от полновозрастных быков, наименьшее – в группе быков 1-2 лет. В группе быков в возрасте 3–5 лет на одну голову получено наибольшее количество эякулятов – 156,5. У быков старше 5 лет этот показатель незначительно ниже – 134,4 эякулята. В группе молодых быков, у которых только начинают брать сперму, количество эякулятов на одну голову наименьшее – 51,8.

Наибольший объем эякулята был получен в группе полновозрастных быков-производителей старше 5 лет (6,5 мл), в группе быков до 3 лет этот показатель ниже на 3,0 мл, а в группе быков в возрасте 3–5 лет – на 0,8 мл. По концентрации семени среди полновозрастных быков значительных различий между группами не обнаружено (1,00–1,04 млрд./мл). Молодые быки в возрасте 1–2 лет характеризуются меньшей концентрацией семени – 0,91 млрд./мл.

Анализируя показатели внутри групп, можно отметить, что в группе быков-производителей до 3 лет наибольшим объемом эякулята (4,1 мл), но при этом самой низкой концентрацией (0,79 млрд./мл) отличается сперма быка Фокус 151. Наибольшая концентрация семени 1,06 млрд./мл у быков Берет 1808 и Факел 1808. Наименьший объем одного эякулята был получен от быка Берет 1808 – 3,1 мл; при этом у него относительно высокая концентрация семени.

В группе быков-производителей в возрасте 3–5 лет больше всего получено эякулятов от быка Фрегат 4511, при этом объем одного эякулята составил 5,1 мл; при средней концентрации спермиев – 1,08 млрд./мл.

Таблица 2 – Характеристика спермопродукции быков-производителей в зависимости от возраста

Кличка и инв. №	Линия	Получено эякулятов	Объем одного эякулята, мл	Активность, балл	Концентрация, млрд/мл
<b>1–2 года</b>					
Берет 1808	В.Б. Айдиал	34	3,1±0,3	9,0	1,06±0,07
Фокус 151	М. Чифтейн	67	4,1±0,2	8,8	0,79±0,01
Форд 149	М. Чифтейн	74	3,3±0,2	8,9	0,84±0,02
Факел 1808	М. Чифтейн	43	3,2±0,2	8,8	1,06±0,06
Матрос 1799	Р. Соверинг	41	3,7±0,3	8,7	0,89±0,05
В среднем по группе	-	51,8	3,5±0,11	8,8	0,91±0,02
<b>3–5 лет</b>					
Ж. Кольн 11087837	В.Б. Айдиал	182	4,5±0,2	8,9	0,99±0,03
Базл 11230448	В.Б. Айдиал	218	4,0±0,13	9,0	1,04±0,02
Сокол 297	В.Б. Айдиал	98	5,4±0,3	9,0	1,0±0,04
Фурор 1690	В.Б. Айдиал	19	5,8±0,3	8,9	1,05±0,07
Венец 2279	В.Б. Айдиал	132	6,0±0,22	8,9	1,17±0,03
Везунчик 2308	В.Б. Айдиал	122	6,7±0,3	8,9	0,87±0,02
Герой 310	Р. Соверинг	61	5,6±0,4	8,9	1,06±0,05
Солод 299	С.Т. Рокит	161	4,13±0,2	9,0	1,22±0,03
Собор 1767	С.Т. Рокит	210	5,7±0,1	9,0	1,19±0,02
Садок 1774	С.Т. Рокит	160	5,3±0,2	8,9	0,80±0,02
Эмир 298	П. Говернер	97	5,62±0,2	9,0	1,23±0,04
Алмаз 63367142	Р. Соверинг	193	10,1±0,3	8,8	0,82±0,01
Баркас 108	В.Б. Айдиал	173	4,9±0,2	8,9	0,87±0,02
Брелок 39245	В.Б. Айдиал	122	4,5±0,2	9,0	1,21±0,02
Брэд 52268834	Р. Соверинг	62	7,3±0,4	8,9	0,99±0,03
Булат 373335	Р. Соверинг	87	8,2±0,3	8,9	1,18±0,04
Дебют 1382	Р. Соверинг	237	6,3±0,2	8,9	0,95±0,02
Дюшес 215	В.Б. Айдиал	172	4,9±0,1	8,9	0,95±0,02
Карат 134	М. Чифтейн	182	5,7±0,2	8,9	0,98±0,02
Лобстер-М 11230486	Р. Соверинг	299	4,1±0,1	9,0	1,02±0,01
Марафон 182	В.Б. Айдиал	103	7,2±0,3	8,9	1,37±0,04
Миндаль 205	Р. Соверинг	173	4,4±0,2	9,0	1,3±0,03
Мистер 192	Р. Соверинг	186	4,8±0,2	8,9	0,94±0,02
Парламент 52800347	В.Б. Айдиал	114	8,8±0,2	8,9	1,26±0,03
Пегас 52197141	Р. Соверинг	94	7,1±0,3	8,9	1,07±0,03
Сатурн 16650397	Р. Соверинг	146	6,7±0,2	9,0	0,86±0,01
Талисман 268	В.Б. Айдиал	196	4,6±0,2	9,0	0,98±0,02
Фаберже 244	Р. Соверинг	247	6,3±0,2	8,9	0,95±0,02
Фрегат 4511	М. Чифтейн	294	5,1±0,2	9,0	1,08±0,02
В среднем по группе	-	156,5	5,7±0,05	8,9	1,04±0,01
<b>Старше 5 лет</b>					
Анчар 2197	В.Б. Айдиал	194	6,1±0,2	8,9	0,97±0,02
Геркулес 194	Р. Соверинг	147	4,5±0,2	8,9	0,99±0,03
Донец 16780770	В.Б. Айдиал	18	6,4±0,4	8,7	1,4±0,12
Патрик 60096	Р. Соверинг	234	8,1±0,1	8,9	0,95±0,01
Бакстерос 105209920	Р. Соверинг	81	9,5±0,2	9,0	1,64±0,05
Гудвин 35256866	Р. Соверинг	18	6,2±0,4	8,9	0,99±0,08
Калибр 355	М. Чифтейн	249	5,9±0,2	8,9	0,88±0,01
В среднем по группе	-	134,4	6,5±0,1	8,9	1,0±0,01

Самый большой объем эякулята получен от быка Алмаз 63367142 (10,1 мл), при этом концентрация семени у данного быка невысокая (0,82 млрд./мл), ниже, чем в среднем по группе. Самой высокой концентрацией в данной группе характеризуется сперма быка Марафон 182

(1,37 млрд./мл), при этом объем эякулята у него сравнительно большой – выше средних показателей по группе (7,2 мл). Сперма быков Миндаль 205, Солод 299 характеризуется достаточно высокой концентрацией (1,30–1,22 млрд./мл).

В группе быков старшего возраста (старше 5 лет) 6 быков. Наибольшее количество эякулятов получено от быков: Патрик 60096 (234), Анчар 2197 (194), Геркулес 194 (147). По качеству спермопродукции можно отметить быка Бакстерос 105209920, который характеризуется самым большим объемом эякулята (9,5 мл) среди всех анализируемых быков и самой высокой концентрацией спермиев – 1,64 млрд./мл. Наименьший объем эякулята получен у быка Геркулес 194 – 4,5 мл, и концентрация спермиев у него невысокая – 0,99 млрд./мл.

**Заключение.** Сравнивая показатели спермопродукции быков-производителей в зависимости от возраста, можно сделать вывод, что на концентрацию семени возраст практически не оказывает влияния (порядка 0,04 млрд./мл); но значительные различия наблюдаются по объему эякулята – у быков-производителей старшего возраста он намного выше (на 0,8 мл), чем у более молодых производителей. Самый большой объем эякулята получен от быков линии Рефлекшн Соверинг (6,3 мл). Наименьший объем эякулята получен от быков линии Монтвик Чифтейн (5,1 мл). Это закономерно, так как эта линия представлена молодыми быками.

### Список литературы

1. Батанов, С.Д. Реализация генетического потенциала быков-производителей различных эколого-генетических групп / С.Д. Батанов, Г.Ю. Березкина, Е.И. Шкарупа // Зоотехния. – 2011. – № 10. – С. 6-7.
2. Оценка репродуктивного потенциала производителей с помощью лабораторных исследований спермы / В.А. Багиров, Б.С. Иолчиев, А.В. Таджикиева [и др.] / Доклады РАСХН. – 2015. – № 1-2. – С. 51-54.
3. Любимов, А.И. Анализ результатов использования быков-производителей ГУП Можгаплем в базовых хозяйствах УР / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, Ю.В. Исупова // Научное обеспечение инновационного развития АПК: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию государственности Удмуртии / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – С. 126-129.
4. Любимов, А.И. Генетический потенциал быков-производителей разной селекции племпредприятий Удмуртской Республики / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, Ю.В. Исупова // Научное обеспечение инновационного развития животноводства: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию ректора ФГБОУ ВПО Ижевской ГСХА, доктора сельскохозяйственных наук, профессора А. И. Любимова / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – С. 87-90.
5. Любимов, А.И. Динамика развития молочного скотоводства в Удмуртской Республике / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 2 (31). – С. 5-7.
6. Любимов, А.И. Инбридинг в селекции чернопестрого скота Удмуртской Республики / А.И. Любимов, В.М. Юдин // Зоотехния. – 2012. – № 10. – С. 2-3.
7. Любимов, А.И. Комплексный подход к целенаправленному закреплению инбридинга / А.И. Любимов, В.М. Юдин // Зоотехния. – 2014. – № 4. – С. 2-4.
8. Любимов, А.И. Оценка генетического потенциала быков-производителей племпредприятий Удмуртской Республики / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, Ю.В. Исупова // Научное обеспечение инновационного развития животноводства: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию ректора ФГБОУ ВПО Ижевской ГСХА, доктора сельскохозяйственных наук, профессора А. И. Любимова / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – С. 90-93.
9. Оценка реализации генотипа быков-производителей разной селекции / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, Г.В. Азимова [и др.] // Эффективность адаптивных технологий в растениеводстве и животноводстве: Материалы всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию почетного гражданина УР, председателя СХПК-Племзавод имени Мичурина Вавожского района УР В.Е. Калинина / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2008. – С. 200-203.
10. Любимов, А.И. Оценка реализации генотипа быков-производителей разных генераций племпредприятий Удмуртской Республики / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, Ю.В. Исупова // Научное обеспечение развития АПК в современных условиях: Материалы Всероссийской научно-практической конференции / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – С. 138-140.
11. Любимов, А.И. Результаты использования быков-производителей в стаде крупного рогатого скота ОАО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики / А.И. Любимов, Ю.В. Исупова, В.М. Юдин // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 2 (39). – С. 6-7.
12. Любимов, А.И. Состояние и перспективы развития молочного скотоводства в Удмуртской Республике / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, С.А. Хохряков // Зоотехния. – 2007. – № 1. – С. 5-6.
13. Любимов, А.И. Характеристика продуктивных качеств линий и ветвей в ОАО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики / А.И. Любимов, Ю.В. Исупова, В.М. Юдин // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2015. – № 1 (15.1). – С. 74-77.

14. Любимов, А.И. Эффективность использования родственного подбора в разведении черно-пестрого скота племенных заводов Удмуртской Республики / А.И. Любимов, В.М. Юдин // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 2 (31). – С. 7-9.

15. Мартынова, Е.Н. План селекционно-племенной работы с крупным рогатым скотом холмогорской породы ОАО «Путь Ильича» на 2014 – 2018 гг. / Е.Н. Мартынова, Е.М. Кислякова, Ю.В. Исупова, В.М. Юдин. –Ижевск, 2014. – 130 с.

16. Полянцев, Н.И. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных / Н.И. Полянцев, А.И. Афанасьев. – СПб: Лань, 2012. – 400 с.

17. Юдин, В.М. Опыт использования инбридинга в селекции молочного скота / В.М. Юдин, А.И. Любимов // Зоотехния. – 2015. – № 8. – С. 6-7.

18. Юдин, В.М. Совершенствование продуктивных качеств ветвей линий крупного рогатого скота / В.М. Юдин, А.И. Любимов, Ю.В. Исупова // Аграрный вестник Урала. – 2015. – № 7 (137). – С. 44-47.

19. Юдин, В.М. Совершенствование продуктивных качеств черно-пестрого скота с использованием инбридинга / В.М. Юдин, А.И. Любимов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 1. – С. 163-168.

### Spisok literatury

1. Batanov, S.D. Realizacija geneticheskogo potenciala bykov-proizvoditelej razlichnyh jekologo-geneticheskikh grupp / S.D. Batanov, G.Ju. Berezkina, E.I. Shkarupa // Zootehnija. – 2011. – № 10. – S. 6-7.

2. Ocenka reproduktivnogo potenciala proizvoditelej s pomoshh'ju laboratornyh issledovanij spermy / V.A. Bagirov, B.S. Iolchiev, A.V. Tadzheva [ i dr.] / Doklady RASHN. – 2015. – № 1-2. – S. 51-54.

3. Ljubimov, A.I. Analiz rezul'tatov ispol'zovanija bykov-proizvoditelej GUP Mozhgaplem v bazovyh hozjajstvah UR / A.I. Ljubimov, E.N. Martynova, Ju.V. Isupova // Nauchnoe obespechenie innovacionnogo razvitija APK: Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoi konferencii, posvjashhennoj 90-letiju gosudarstvennosti Udmurtii / FGBOU VPO Izhevskaja GSHA. – Izhevsk: FGBOU VPO Izhevskaja GSHA, 2010. – S. 126-129.

4. Ljubimov, A.I. Geneticheskij potencial bykov-proizvoditelej raznoj selekcii plemneprijatij Udmurtskoj Respubliki / A.I. Ljubimov, E.N. Martynova, Ju.V. Isupova // Nauchnoe obespechenie innovacionnogo razvitija zhivotnovodstva: Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoi konferencii, posvjashhennoj 60-letiju rektora FGBOU VPO Izhevskoj GSHA, doktora sel'skohozjajstvennyh nauk, professora A. I. Ljubimova / FGBOU VPO Izhevskaja GSHA. – Izhevsk: FGBOU VPO Izhevskaja GSHA, 2010. – S. 87-90.

5. Ljubimov, A.I. Dinamika razvitija molochnogo skotovodstva v Udmurtskoj Respublike / A.I. Ljubimov, E.N. Martynova // Vestnik Izhevskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii. – 2012. – № 2 (31). – S. 5-7.

6. Ljubimov, A.I. Inbriding v selekcii cherno-pestrogo skota Udmurtskoj Respubliki / A.I. Ljubimov, V.M. Judin // Zootehnija. – 2012. – № 10. – S. 2-3.

7. Ljubimov, A.I. Kompleksnyj podhod k celenapravlenomu zakrepleniju inbridinga / A.I. Ljubimov, V.M. Judin // Zootehnija. – 2014. – № 4. – S. 2-4.

8. Ljubimov, A.I. Ocenka geneticheskogo potenciala bykov-proizvoditelej plemneprijatij Udmurtskoj Respubliki / A.I. Ljubimov, E.N. Martynova, Ju.V. Isupova // Nauchnoe obespechenie innovacionnogo razvitija zhivotnovodstva: Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoi konferencii, posvjashhennoj 60-letiju rektora FGBOU VPO Izhevskoj GSHA, doktora sel'skohozjajstvennyh nauk, professora A. I. Ljubimova / FGBOU VPO Izhevskaja GSHA. – Izhevsk: FGBOU VPO Izhevskaja GSHA, 2010. – S. 90-93.

9. Ocenka realizacii genotipa bykov-proizvoditelej raznoj selekcii / A.I. Ljubimov, E.N. Martynova, G.V. Azimova [i dr.] // Jefferktivnost' adaptivnyh tehnologij v rastenievodstve i zhivotnovodstve: Materialy vserossijskoj nauchno-prakticheskoi konferencii, posvjashhennoj 70-letiju pochetnogo grazhdanina UR, predsedatelja SHPK-Plemzavod imeni Michurina Vavozhskogo rajona UR V.E. Kalinina / FGBOU VPO Izhevskaja GSHA. – Izhevsk: FGBOU VPO Izhevskaja GSHA, 2008. – S. 200-203.

10. Ljubimov, A.I. Ocenka realizacii genotipa bykov-proizvoditelej raznyh generacij plemneprijatij Udmurtskoj Respubliki / A.I. Ljubimov, E.N. Martynova, Ju.V. Isupova // Nauchnoe obespechenie razvitija APK v sovremennyh uslovijah: Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoi konferencii / FGBOU VPO Izhevskaja GSHA. – Izhevsk: FGBOU VPO Izhevskaja GSHA, 2011. – S. 138-140.

11. Ljubimov, A.I. Rezul'taty ispol'zovanija bykov-proizvoditelej v stade krupnogo rogatogo skota ОАО «Put' Il'icha» Zav'jalovskogo rajona Udmurtskoj Respubliki / A.I. Ljubimov, Ju.V. Isupova, V.M. Judin // Vestnik Izhevskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii. – 2014. – № 2 (39). – S. 6-7.

12. Ljubimov, A.I. Sostojanie i perspektivy razvitija molochnogo skotovodstva v Udmurtskoj Respublike / A.I. Ljubimov, E.N. Martynova, S.A. Hohrjakov // Zootehnija. – 2007. – № 1. – S. 5-6.

13. Ljubimov, A.I. Harakteristika produktivnyh kachestv linij i vetvej v ОАО «Put' Il'icha» Zav'jalovskogo rajona Udmurtskoj Respubliki / A.I. Ljubimov, Ju.V. Isupova, V.M. Judin // Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 1 (15.1). – S. 74-77.

14. Ljubimov, A.I. Jefferktivnost' ispol'zovanija rodstvennogo podbora v razvedenii cherno-pestrogo skota plemennyh zavodov Udmurtskoj Respubliki / A.I. Ljubimov, V.M. Judin // Vestnik Izhevskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii. – 2013. – № 2 (31). – S. 7-9.

15. Martynova, E.N. Plan selekcionno-plemennoj raboty s krupnym rogatym skotom holmogorskoj porody ОАО «Put' Il'icha» na 2014 – 2018 gg. / E.N. Martynova, E.M. Kisljakova, Ju.V. Isupova, V.M. Judin. –Izhevsk, 2014. – 130 s.

16. Poljancev, N.I. Akusherstvo, ginekologija i biotehnika razmnozhenija zhivotnyh / N.I. Poljancev, A.I. Afanas'ev. – SPb: Lan', 2012. – 400 s.

17. Judin, V.M. Opyt ispol'zovanija inbridinga v selekcii molochного skota / V.M. Judin, A.I. Ljubimov // Zootehnika. – 2015. – № 8. – S. 6-7.

18. Judin, V.M. Sovershenstvovanie produktivnyh kachestv vetvej linij krupного roгатого skota / V.M.

Judin, A.I. Ljubimov, Ju.V. Isupova // Agrarnyj vestnik Urala. – 2015. – № 7 (137). – S. 44-47.

19. Judin, V.M. Sovershenstvovanie produktivnyh kachestv cherno-pestrogo skota s ispol'zovaniem inbridinga / V.M. Judin, A.I. Ljubimov // Izvestija Samarskoj gosudarstvennoj sel'skohoz'jajstvennoj akademii. – 2015. – № 1. – S. 163-168.

#### Сведения об авторах:

**Любимов Александр Иванович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ректор. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: rector@izhgsha.ru).

**Мартынова Екатерина Николаевна** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, тел. (3412) 59-88-11).

**Кислякова Елена Муллауровна** – кандидат сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, тел. (3412) 59-88-11).

**Исупова Юлия Викторовна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, тел. (3412) 59-88-11).

**Юдин Виталий Маратович** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: vitaliyjudin@yandex.ru).

A.I. Lyubimov, E.N. Martynova, E.M. Kislyakova, Yu.V. Isupova, V.M. Yudin  
*Izhevsk State Agricultural Academy*

#### AGING CHANGES IN QUANTITATIVE AND QUALITATIVE INDICATORS OF SERVICING BULLS' SEMEN OF VARIOUS BREED-LINES

*The importance of artificial insemination as a powerful booster of genetic progress in cattle breeding, and particularly in dairy farming, has grown immensely since it was successfully combined with the sire evaluation by offspring quality. The results of the artificial insemination of dairy cattle depend not only on their reproductive status, but also to a large extent on the semen quality of sires. Therefore, the economic efficiency of a breeding enterprise or an artificial insemination centre directly depends on the quality and quantity of produced semen doses. In this connection a precise estimate of biological value of sperm produced at a breeding enterprise has great economic and biological significance. Comparing the average indicators for breed-lines it can be noted that the largest ejaculate volume was produced by bulls of line Reflection Owl Ring (6.3 ml). The smallest ejaculate volume was produced by bulls of line Montvik Chieftain (5.1 ml). It is naturally since this line is presented by young bulls. Also, bulls of this line are characterized by the lower sperm concentration (0.95 billion / ml). The largest ejaculate volume was obtained in the group of mature bulls older than 5 years (6.5 ml.) In a group of bulls under three years, this indicator is lower by 3.0 ml, and in the group of bulls aged 3-5 years – by 0.8 ml.*

**Key words:** sires; semen; ejaculate; ejaculate quantity; ejaculate volume; semen concentration; activity.

#### Authors:

**Lubimov Aleksandr Ivanovich** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Rector. Izhevsk State Agricultural Academy (11, Studencheskaya street, Izhevsk, Russian Federation, 426069, e-mail: rector@izhgsha.ru).

**Martynova Ekaterina Nikolaevna** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Feeding and Breeding of Farm Animals. Izhevsk State Agricultural Academy (11, Studencheskaya street, Izhevsk, Russian Federation, 426069, tel. (3412) 59-88-11).

**Kislyakova Elena Mullanurovna** – Candidate of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Feeding and Breeding of Farm Animals. Izhevsk State Agricultural Academy (11, Studencheskaya street, Izhevsk, Russian Federation, 426069, tel. (3412) 59-88-11).

**Isupova Yuliya Victorovna** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Feeding and Breeding of Farm Animals. Izhevsk State Agricultural Academy (11, Studencheskaya street, Izhevsk, Russian Federation, 426069, tel. (3412) 59-88-11).

**Yudin Vitaliy Maratovich** – Candidate of Agricultural Sciences Associate Professor of the Department of Feeding and Breeding of Farm Animals. Izhevsk State Agricultural Academy (11, Studencheskaya street, Izhevsk, Russian Federation, 426069, e-mail: vitaliyjudin@yandex.ru).