

# Содержание

## ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

<b>Ахмедов А.Д.о., Королев А.А., Богомолов Д.Ю.</b> Динамика накопления вегетативной и корневой массы сладкого перца при капельном орошении.....	3
<b>Берлин Н.Г., Маштаков Д.А., Медведев И.Ф.</b> Влияние фитомассы ползающих лесных полос на содержание гумуса и РН почвы в черноземах южных агролесоландшафта степи юга Приволжской возвышенности.....	6
<b>Васильев С.А., Алексеев В.В., Речнов А.В.</b> Экспресс-метод количественной оценки пожнивных остатков на поверхности почвы.....	11
<b>Веремева С.А., Сидорова К.А.</b> Морфологическая оценка структуры желудка кроликов и их мясной продуктивности.....	14
<b>Гераничев М.А.</b> Информативность внутрикожной аллергической пробы при амбулаторном исследовании на токсоплазмоз домашних животных рода <i>Felix</i> .....	16
<b>Карабаева М.Э., Гриняева Ю.Г.</b> Повышение молочной продуктивности коров ...	19
<b>Лещуков К.А., Мамаев А.В., Ляшук А.Р.</b> Способ определения физико-химических и санитарно-гигиенических характеристик молока по уровню биологического потенциала биологически активных центров коров.....	21
<b>Миллер С.С., Рзаева В.В.</b> Продуктивность культур зернового севооборота по основной и послеуборочной обработкам почвы в ООО «Возрождение» Заводуковского района Тюменской области.....	24
<b>Полозюк О.Н., Федюк В.В., Кислов О.О.</b> Откормочные и мясные качества овец при чистопородном и помесном разведении.....	26
<b>Пудовкин Н.А., Каримова Р.Г., Гарипов Т.В.</b> Накопление и распределение селена в органах и тканях некоторых видов диких животных.....	29
<b>Титаренко А.В., Титаренко Л.П., Козлов А.А., Вертий Н.С.</b> Урожайность и качество зерна яровой мягкой пшеницы.....	31

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Абдразаков Ф.К., Тульский К.О.</b> О необходимости очистки масел в гидросистемах тракторов при техническом обслуживании.....	35
<b>Ерошенко Г. П., Шаруев Н.К., Евстафьев Д.П., Филатов В.В.</b> Автоматизация работы биогазовых установок.....	38
<b>Корчагин В.А., Гринченко А.В.</b> Распределение автобусов по маршрутам движения с учетом вреда окружающей среде.....	40
<b>Коцарь Ю.А., Плужников С.В.</b> Интеллектуальная система для поддержания чистоты рабочей жидкости в заданных пределах.....	43
<b>Левашов С.П., Шкрабак В.С.</b> Концепции мониторинга и управления профессиональными рисками.....	46
<b>Попов А.А., Шкрабак В.С., Данилова С.В.</b> Теоретическое обоснование использования мелкодисперсной жидкости для подавления почвенной пыли на линиях послеуборочной доработки корнеплодов.....	50
<b>Спевак Н.В.</b> Анализ процесса формирования основной гряды из субстрата при вермикультивировании.....	57
<b>Усанов К.М., Четвериков Е.А., Каргин В.А., Моисеев А.П.</b> Оценка целесообразности сушки обмотки линейного электромагнитного двигателя полев СВЧ.....	60

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Бондина Н.Н., Бондин И.А., Зубкова Т.В.</b> Оценка развития хозяйств населения Пензенской области.....	63
<b>Власова О.В., Сербан Е.Ю.</b> Организационно-экономический механизм инновационного развития малого и среднего бизнеса в АПК (на примере Саратовской области).....	67
<b>Воротников И.Л., Третьяк Л.А., Котельникова Е.А.</b> Теоретико-методические аспекты управления организационной культурой.....	73
<b>Ильин А.А., Сушкова С.Н.</b> Особенности воспроизводства основных средств в сельском хозяйстве.....	76
<b>Карпов А.А.</b> Экономические детерминанты свободы как обязательные условия развития рыночной экономики.....	82
<b>Саранцев В.Н.</b> Теоретические аспекты исполнения федерального бюджета Федеральным казначейством (Казначейством России).....	84
<b>Суханова И.Ф., Басаков С.М.</b> Прогноз развития АПК Саратовской области в современных условиях.....	89
<b>Фефелова Н.П., Шарикова И.В., Говорунова Т.В., Дмитриева О.В.</b> Современное состояние и оценка кредитования сельскохозяйственных предприятий АПК Саратовской области.....	95



Журнал основан в январе 2001 г.  
Выходит один раз в месяц.

«Аграрный научный журнал» согласно Перечню ведущих рецензируемых журналов и изданий от 25 мая 2012 г. публикует основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук по инженерно-агропромышленным специальностям, по экономике, агрономии и лесному хозяйству, биологическим наукам, ветеринарии и зоотехнии.

Является правопреемником журнала «Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова».

# № 9, 2015

Учредитель –  
Саратовский государственный  
аграрный университет  
им. Н.И. Вавилова

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор –  
Н.И. Кузнецов, *д-р экон. наук, проф.*

Зам. главного редактора:  
*И.Л. Воротников, д-р экон. наук, проф.*  
*С.В. Ларионов, д-р вет. наук, проф.,*  
*член-корреспондент РАСХН*

Члены редакционной коллегии:  
*С.А. Андриященко, д-р экон. наук, проф.*  
*С.А. Богатырев, д-р техн. наук, проф.*  
*А.А. Васильев, д-р с.-х. наук, проф.*  
*Е.Ф. Заворотин, д-р экон. наук, проф.*  
*И.П. Глебов, д-р экон. наук, проф.*  
*В.В. Козлов, д-р экон. наук, проф.*  
*Л.П. Миронова, д-р вет. наук, проф.*  
*В.В. Пронько, д-р с.-х. наук, проф.*  
*Е.Н. Седов, д-р с.-х. наук, проф.,*  
*академик РАСХН*

*И.В. Сергеева, д-р биол. наук, проф.*  
*И.Ф. Суханова, д-р экон. наук, проф.*  
*В.К. Хлюстов, д-р с.-х. наук, проф.*  
*В.С. Шкрабак, д-р техн. наук, проф.*

Редакторы:  
О.А. Гапон, А.А. Гераскина  
Е.А. Шишкина

Компьютерная верстка и дизайн  
А.А. Гераскиной

410012, г. Саратов,  
Театральная пл., 1, оф. 8  
Тел.: (8452) 261-263  
Саратовский государственный аграрный  
университет им. Н.И. Вавилова  
e-mail: vestsgau@mail.ru; vestsgau@yandex.ru

Подписано в печать 25.08.2015  
Формат 60 × 84 1/8  
Печ. л. 12,5. Уч.-изд. л. 11,62  
Тираж 500. Заказ 75

Старше 16 лет. В соответствии с ФЭ 436.

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-58944  
выдано 05 августа 2014 г. Федеральной службой по  
надзору в сфере связи, информационных технологий  
и массовых коммуникаций (РОСКОМНАДЗОР).  
Журнал включен в базу данных Agris и в Российский  
индекс научного цитирования (РИНЦ)

© Аграрный научный журнал, № 9, 2015

Отпечатано в типографии  
ООО «Буква»  
410004, г. Саратов, ул. Чернышевского, 50.



The journal is founded in January 2001.  
Publishes 1 time in month.

Due to the List of the main science magazines and editions (May 25, 2012) «The Agrarian Scientific Journal» publishes basic scientific results of dissertations for candidate's and doctor's degrees of engineering and agroindustrial fields, economic, agronomy, forestry, biological, veterinary and zoo-technical sciences.

The journal is a successor of the Bulletin of Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov.

# No. 9, 2015

Constituent –  
Saratov State Agrarian University  
named after N.I. Vavilov

## EDITORIAL BOARD

### Editor-in-chief –

**N.I. Kuznetsov**, Doctor of Economic Sciences, Professor

### Deputy editor-in-chief:

**I.L. Vorotnikov**, Doctor of Economic Sciences, Professor

**S.V. Larionov**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Agricultural Sciences

### Members of editorial board:

**S.A. Andrushenko**, Doctor of Economic Sciences, Professor

**S.A. Bogatyryov**, Doctor of Technical Sciences, Professor

**A.A. Vasilyev**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

**E.Ph. Zavorotin**, Doctor of Economic Sciences, Professor

**I.P. Glebov**, Doctor of Economic Sciences, Professor

**V.V. Kozlov**, Doctor of Economic Sciences, Professor

**L.P. Mironova**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor

**V.V. Pronko**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

**Ye.N. Sedov**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of Russian Academy of Agricultural Sciences

**I.V. Sergeeva**, Doctor of Biological Sciences, Professor

**I.F. Sukhanova**, Doctor of Economic Sciences, Professor

**V.K. Hlyustov**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

**V.S. Shkrabak**, Doctor of Technical Sciences, Professor

### Editors:

**O.A. Gapon, A.A. Geraskina**  
**E.A. Shishkina**

Technical editor and computer make-up  
**A.A. Geraskina**

410012, Saratov, Theatralnaya sq., 1, of. 8

Tel.: (8452) 261-263

Saratov State Agrarian University  
named after N.I. Vavilov

e-mail: vestsgau@mail.ru; vestsgau@yandex.ru

Signed for the press 25.08.2015

Format 60 × 84 1/8. Signature 12.5

Educational-publishing sheets 11,62

Printing 500. Order 75

Under-16s in accordance to the federal law No. 436

Registration certificate PI No. FS 77-58944 is issued on August 05, 2014 by the Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecom, Information Technologies and Mass Communications (ROSKOMNADZOR). The journal is included in the base of data Agris and Russian Science Citation Index (RSCI).

© «The Agrarian Scientific Journal», No. 9, 2015

Printed in the printed house ООО «Bukva»  
410004, Saratov, Chernyshevskogo str., 50

# Contents

## NATURAL SCIENCES

- Akhmedov A.D.o., Korolev A.A., Bogomolov D.Yu.** Dynamics of accumulation of vegetative and root mass of sweet peppers under drip irrigation.....3
- Berlin N.G., Mashtakov D.A., Medvedev I.F.** Impact of forest shelterbelt plants biomass on humus content and PH of southern chernozem soils of agroforest and steppe landscapes of southern Volga upland.....6
- Vasiliev S.A., Alexeyev V.V., Rechnov A.V.** Rapid method for quantitative evaluation of residue on the soil surface.....11
- Veremeeva S.A., Sidorova K.A.** Morphological evaluation of the structure of the rabbits stomach and their meat products.....14
- Karabaeva M.E., Grinyayeva Yu.G.** Increase of cows' milk productivity.....16
- Geranichev M.A.** Informativity of intradermal allergy test at outpatient toxoplasmosis... study of pets (Felix).....19
- Leshchukov K.A., Mamaev A.V., Lashuk A.R.** Method for determining physicochemical and sanitary-hygienic characteristics of milk according to the level of bioelectric potential of skin biologically active centers of cows .....21
- Miller S.S., Rzaeva V.V.** The productivity of grain crops crop rotation after primary cultivation and after sowing cultivation in OOO «Renaissance» (Zavodoukovsky district of the Tyumen region).....24
- Polozhuk O.N., Fedyuk V.V., Kislov O.O.** Fattening and meat qualities of sheep at purebred and crossbred breeding.....26
- Pudovkin N.A., Karimova R.G., Garipov T.V.** Accumulation and distribution of selenium in organs and tissues of some wild animals.....29
- Titarenko A.V., Titarenko L.P., Kozlov A.A., Vertiy N.S.** Productivity and grain quality of soft spring wheat.....31

## TECHNICAL SCIENCES

- Abdrzakov F.K., Tulskiy K.O.** The need of purification oil in tractors hydraulic system during technical services.....35
- Eroshenko G.P., Sharuev N.K., Evstafyev D.P., Filatov V.V.** Automation of biogas plants.....38
- Korchagin V.A., Grinchenko A.V.** The distribution of buses on routes taking into account harm to the environment.....40
- Kotsar Yu.A., Pluzhnikov S.V.** Intellectual system to maintain the purity of the power fluid within the specified limits.....43
- Levashov S.P., Shkrabak V.S.** Conceptions of monitoring and professional risk management.....46
- Popov A.A., Shkrabak V.S., Danilova S.V.** The theoretical justification of the use of finely divided liquid to soil dust suppression on the lines of post harvest handling of crops.....50
- Spevak N.V.** The analysis of process of formation of the main ridge of the substratum at vermiculture.....57
- Usanov K., Chetverikov E.A., Kargin V.A., Moiseev A.P.** Assessment of expediency of drying of the of the linear electromagnetic engine winding by microwave field.....60

## ECONOMIC SCIENCES

- Bondina N.N., Bondin I.A., Zubkova T.V.** Evaluation of the farms population in the Penza region.....63
- Vlasova O.V., Serban E.Yu.** The organizational and economic mechanism of innovative development of small and medium business in agrarian and industrial complex (on the example of the Saratov region).....67
- Vorotnikov I.L., Tretyak L.A., Kotelnikova E.A.** Theoretical and methodological aspects of organizational culture management.....73
- Ilyin A.A., Sushkova S.N.** Features of capital reproduction in agriculture.....76
- Karpov A.A.** Economic determinants of freedom as a prerequisite for the... development of a market economy.....82
- Sarantsev V.N.** Theoretical aspects of federal budget execution rendered by The... Russian Federal Treasury.....82
- Sukhanova I.F., Baskakov S.M.** Forecast of development of agrarian and industrial... complex of the Saratov region in modern conditions.....89
- Fefelova N.P., Sharikova I.V., Govorunova T.V., Dmitrieva O.V.** Current status and evaluation of credit agricultural enterprises in saratov region agribusiness.....95

## ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ И КОРНЕВОЙ МАССЫ СЛАДКОГО ПЕРЦА ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ

**АХМЕДОВ Аскар Джангир оглы**, Волгоградский государственный аграрный университет  
**КОРОЛЕВ Алексей Анатольевич**, Волгоградский государственный аграрный университет  
**БОГОМОЛОВ Денис Юрьевич**, Волгоградский государственный аграрный университет

*Проанализированы особенности накопления вегетативной массы и формирования корневой системы сладкого перца при капельном орошении в зависимости от предопытного порога влажности почвы и минерального питания. Результаты исследований показали, что увеличение массы корней согласуется с накоплением надземной вегетативной массы растений и урожайностью плодов сладкого перца. Установлено, что основная масса корневой системы при капельном орошении во всех вариантах опытов формировалась в слое 0–0,2 м.*

Повышение продуктивности орошаемых земель – одна из важных проблем сельского хозяйства, особенно овощеводства. Следует отметить, что на протяжении последних лет урожайность сладкого перца в Волгоградской области остается невысокой. В то же время природные условия здесь позволяют с применением орошения получать до 60 т/га этой культуры и сделать регион привлекательным для ее производства. Один из путей решения данной проблемы – разработка и внедрение ресурсосберегающих экологически безопасных технологий и технических средства полива, к которым относится капельное орошение. Оно позволяет поддерживать в почве благоприятный водно-воздушный режим без поверхностного и глубинного сбросов оросительной воды [1–4], обеспечивает стабильную урожайность при рациональном использовании водных, сырьевых и энергетических ресурсов с учетом охраны окружающей среды.

В связи с этим исследования, направленные на разработку водосберегающих технологий (капельное орошение), применяемых при возделывании сладкого перца, остаются весьма актуальными.

Цель данной работы – изучение динамики накопления вегетативной и корневой массы сладкого перца при капельном орошении.

**Методика исследований.** Орошаемый участок, на котором непосредственно проводили полевые исследования, находится в подзоне светло-каштановых почв Волгоградского Заволжья. Здесь в течение 2007–2009 гг. изучали факторы, влияющие на урожайность плодов сладкого перца (гибрид Снегирек F1), в сочетании с различными дозами удобрений при капельном орошении. Растение среднеспелое, созревает через 114–120 дней после высадки рассады, имеет сладкий вкус; цвет плодов – красный. Агротехника возделывания общепринятая для данной зоны.

Климат района проведения исследований резко континентальный и засушливый. Среднемесячная температура воздуха за вегетационный период в за-

висимости от года исследований изменяется в пределах +16,9...+27,5 °С. Среднегодовое количество осадков колеблется от 250 до 330 мм в год, при испаряемости 1100 мм. По гидротермическому коэффициенту Г.Т. Селянинова 2007 г. был засушливым (ГТК = 0,6), а 2008–2009 гг. – сухими (ГТК = 0,3 и 0,4 соответственно).

Почва опытного участка характеризуется мало-мощными гумусовыми горизонтами 0,15–0,25 м и низким содержанием гумуса (1,6–2,3 %) в пахотном слое. Реакция почвенного раствора слабощелочная (рН 7,0–8,3). Плотность почвы слоя 0–0,5 м колебалась от 1,24 до 1,33 т/м<sup>3</sup>, а метрового – 1,43 т/м<sup>3</sup>. Наименьшая влагоемкость почв изменялась от 25,0 до 25,9 % в пахотном слое, до 21,3 % в нижележащих горизонтах. По содержанию доступных форм элементов питания почва характеризуется низкой обеспеченностью азотом, средней – подвижным фосфором и обменным калием.

Исследования проводили по общепринятым рекомендациям Б.А. Доспехова, В.Н. Плешакова [5, 6], согласно которым ежегодно закладывался двухфакторный полевой опыт по методу полного факториального эксперимента. Первый фактор включает в себя водный режим почвы (А), второй – внесение различных доз удобрений (В).

Для исследований были выбраны следующие варианты по фактору А: поддержание влажности в активном слое почвы по межфазным периодам посадка–плодообразование, плодообразование–полная спелость соответственно на уровне не ниже 80–80, 70–80, 80–70 % НВ.

Фактор В включал в себя 3 варианта доз удобрений, рассчитанных на получение планируемой урожайности плодов сладкого перца 40, 50 и 60 т/га. В соответствии с этим схема опытов по дозам внесения минеральных удобрений выглядела следующим образом: N80P45K<sub>55</sub> (40 т/га); N130P60K65 (50 т/га); N180P75K85 (60 т/га).

Содержание гумуса в почве определяли по методу Тюрина, а влажность почвы термостатно-весовым методом. Фенологические наблю-



дения за прохождением основных фаз роста и развития проводили по общепринятой методике Г.Ф. Никитенко. Накопление массы корней определяли по Н.З. Станкову. Повторность опыта трехкратная, общая площадь опытного участка 2,0 га. Учетная площадь делянки, представленной сочетанием двух факторов, 140 м<sup>2</sup>.

**Результаты исследований.** Динамика накопления сухой биомассы растениями характеризует собой ход формирования урожая в онтогенезе. Следовательно, от деятельности подземной части растений во многом зависит характер обмена веществ, темпы роста и развития, скорость накопления сухого вещества.

Как показывают результаты исследования, в растениях сладкого перца до самой уборки происходит процесс постепенного накопления сухой биомассы. Подтверждением этому является максимальное содержание сухого вещества в растениях в фазе полной спелости плодов. Прирост сухого вещества по межфазным периодам происходит неравномерно. После высадки рассады суточные приросты сухой биомассы до цветения составляли в среднем за годы исследований в зависимости от варианта опыта 61,5–100,5 кг/га в сутки. Это происходит вследствие небольших размеров ассимиляционного аппарата, т.е. данный процесс идет сравнительно медленно. В июле, от цветения и до начала плодообразования, наблюдаются наиболее высокие темпы нарастания сухой биомассы сладкого перца 67,6–110,1 кг/га в сутки. Данный период отличается одновременно интенсивным развитием листовой поверхности. Далее замедление роста стебля и отмирание нижних листьев растений при капельном орошении снижают прирост органической массы в фазы плодообразования – молочной спелости и молочной – полной спелости плодов соответственно до 30,3–70,3 и 8,7–24,7 кг/га в сутки (табл. 1).

Полученные данные показали, что важную роль в интенсификации накопления вегетативной массы сладкого перца играют водный и пищевой режимы почвы. Например, на фоне минерального пита-

ния N180P75K85 (под планируемую урожайность 60 т/га) повышение предполивного порога влажности почвы от 80–70 до 80–80 % НВ способствовало увеличению накопления массы сухого вещества. В среднем за годы исследований она увеличивалась на 25,2 кг/га в сутки, или на 47,2 %. Такая же закономерность наблюдалась и на других вариантах. Повышение предполивного порога влажности и доз удобрений от N80P45K55 до N180P75K85 стимулировало прирост сухого вещества. В среднем он изменялся от 42,0–63,6 до 54,9–80,1 кг/га в сутки, что обеспечивало увеличение сухой биомассы в конце вегетации на 33,5–36,8 %.

Прирост массы сухого вещества сладкого перца зависит не только от режимов орошения, но и от улучшения пищевого режима почвы. В связи с этим наибольший темп нарастания сухой биомассы сладкого перца в среднем за три года исследований составляет 80,1 кг/га в сутки с поливным порогом влажности 80–80 % НВ и дозой минеральных удобрений N180P75K85.

Велика роль корней в повышении растворимости труднодоступных для растений питательных веществ, а также в выполнении опорной роли для наземных органов. Корневая система, накапливая органическое вещество, способствует возврату части питательных элементов и улучшению водно-физических свойств почвы. Корни обладают способностью непосредственно усваивать углекислоту, а также являются зоной аминокислот, нуклеопротеидов и даже ферментов и витаминов. Следовательно, рост подземных органов происходит при взаимодействии надземной части с корневой системой и растением в целом. Чем мощнее формируется корневая система, тем лучше растение.

При посадке культуры рассадой, когда стержневой корень обрывается, главную роль начинают играть его боковые и вновь возникшие многочисленные придаточные корни, относительно менее длинные, распространяющиеся больше горизонтально, чем в глубину. Поэтому можно считать зоны деятельности корневой системы растений одними из исходных параметров для расчета режима

Таблица 1

**Среднесуточные приросты сухой биомассы сладкого перца по фазам развития в среднем за 2007–2009 гг., кг/га в сутки**

Предпо- ливаемая влажность почвы, % НВ	Доза удобрений под планируемую урожайность		Межфазные периоды				
			посадка – цветение	цветение – плодообразо- вание	плодообразование – молочная спелость	молочная – полная спелость	посадка – полная спелость
	т/га	кг д.в./га					
80–80	40	N80P45K55	88,3	89,6	59,0	17,6	63,6
	50	N130P60K65	93,8	100,3	70,3	24,7	72,3
	60	N180P75K85	100,5	110,1	80,4	29,2	80,1
70–80	40	N80P45K55	83,1	84,1	45,9	13,5	56,7
	50	N130P60K65	90,3	94,9	58,6	18,0	65,5
	60	N180P75K85	96,4	102,3	69,1	22,1	72,5
80–70	40	N80 P45K55	61,5	67,6	30,3	8,7	42,0
	50	N130P60K65	68,1	72,3	40,4	13,9	48,7
	60	N180P75K85	73,4	77,1	49,5	19,4	54,9



орошения, обоснования активного слоя почвы. Так, корневая система у сладкого перца хорошо разветвлена. Сеянцы этой культуры имеют стержневой корень, проникающий на глубину до 1 м и более.

В ходе исследования одна из задач сводилась к изучению закономерностей формирования общей массы корней сладкого перца, а также их послойного распределения в 0,5 м слое почвы при капельном орошении.

Результаты наших исследований показали, что увеличение массы корней согласуется с накоплением надземной вегетативной массы растений и урожайностью плодов сладкого перца. Кроме того, по результатам наблюдений было установлено, что водный режим почвы аналогично воздействует как на надземную, так и подземную части растений. Так, например, повышение предполивной влажности почвы от 80–70 до 80–80 % НВ способствует постепенному увеличению массы сухих корней в слое 0–0,2 м в среднем на 53,1–73,1 % к концу вегетации. Дальнейшее изменение глубины почвенного слоя до 0,2–0,4 м способствует уменьшению сухих корней в среднем до 0,92–1,40 т/га (21,7–32,5 %). Эта закономерность просматривается и в слое 0,4–0,5 м (табл. 2).

В слое ниже 0,4–0,5 м масса сухих корней уменьшается. Это объясняется тем, что при относительно малых поливных нормах и небольшой глубине промачивания основная масса корней сладкого перца располагается ближе к поверхности.

На варианте с наиболее высоким режимом влажности почв (80–80 % НВ) в пахотном слое формировалось в среднем за годы наблюдений 92,7–96,3 % массы сухих корней. По мере снижения интенсивности поливного режима до 80–70 % НВ их содержание в этом слое уменьшалось до 89,8–94,6 % и далее – до 85,7–91,3 %.

**Выводы.** Результаты исследований показали, что внесение минеральных удобрений, способствовавшее развитию как вегетативной массы, так

и генеративных органов сладкого перца, оказывало значительное влияние на увеличение массы формируемых к концу вегетации корней на всех вариантах режима орошения. Например, улучшение пищевого режима почв путем повышения доз удобрений от N80P45K55 до N180P75K85 сопровождалось повышением корневой массы в слое 0–0,5 м на 1,81–2,71 т/га.

Наибольшие корневая система (6,45 т/га) и сухая масса формировались на варианте под урожайность сладкого перца 60 т/га с предполивным порогом влажности почвы 80–80 % НВ и дозами минеральных удобрений N180P75K85.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахмедов А.Д., Темерев А.А., Галиуллина Е.Ю. Динамика увлажнения почвы при капельном поливе садов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 2(22). – С. 159–164.

2. Ахмедов А.Д., Боровой Е.П., Богомолов Д.Ю. Структура суммарного водопотребления сладкого перца при различных режимах капельного орошения в условиях Волгоградского Заволжья // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 1(229). – С. 23–27.

3. Ахмедов А.Д.о, Кравцов А.А. Влияние режима орошения и удобрений на продуктивность капусты в условиях Волго-Донского междуречья // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 11. – С. 6–9.

4. Бородычев В.В. Современные технологии капельного орошения овощных культур. – Коломна: Радуга, 2010. – 241 с.

5. Доспехов Б.А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных. – М.: Колос, 1972. – 207 с.

6. Плешаков В.Н. Методика полевого опыта в условиях орошения. – Волгоград: ВНИИОЗ, 1983. – 148 с.

**Ахмедов Аскар Джангир оглы**, д-р техн. наук, проф. кафедры «Землеустройство и кадастры», Волгоградский государственный аграрный университет. Россия.

Таблица 2

Послойное распределение массы сухих корней сладкого перца в среднем за 2007–2009 гг.

Слой почвы, м		Планируемая урожайность, т/га								
		40			50			60		
		Предполивная влажность почвы, % НВ								
		80–80	70–80	80–70	80–80	70–80	80–70	80–80	70–80	80–70
0,0–0,1	т/га	1,81	1,39	0,97	2,11	1,60	1,14	2,55	2,02	1,31
	%	39,0	38,0	34,3	38,4	36,6	33,1	39,5	38,8	35,0
0,1–0,2	т/га	1,43	0,92	0,54	1,75	1,27	0,81	2,17	1,55	0,92
	%	30,8	25,1	19,1	31,9	29,1	23,6	33,6	29,7	24,6
0,2–0,3	т/га	0,55	0,51	0,49	0,66	0,61	0,56	0,74	0,68	0,61
	%	11,9	13,9	17,3	12,0	13,9	16,3	11,5	13,1	16,3
0,3–0,4	т/га	0,50	0,46	0,43	0,63	0,54	0,50	0,66	0,62	0,53
	%	10,8	12,6	15,2	11,5	12,4	14,5	10,2	11,9	14,2
0,4–0,5	т/га	0,35	0,38	0,40	0,34	0,35	0,43	0,33	0,34	0,37
	%	7,5	10,4	14,1	6,2	8,0	12,5	5,2	6,5	9,9
0,0–0,5	т/га	4,64	3,66	2,83	5,49	4,37	3,44	6,45	5,21	3,74
	%	100	100	100	100	100	100	100	100	100





**Королев Алексей Анатольевич**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Землеустройство и кадастры», Волгоградский государственный аграрный университет. Россия.

**Богомолов Денис Юрьевич**, аспирант кафедры «Землеустройство и кадастры», Волгоградский государственный аграрный университет. Россия.

400002, г. Волгоград, просп. Университетский, 26.  
Тел.: (8442) 41-98-28.

**Ключевые слова:** капельное орошение; урожайность; режим орошения; сладкий перец; корневая система.

#### DYNAMICS OF ACCUMULATION OF VEGETATIVE AND ROOT MASS OF SWEET PEPPERS UNDER DRIP IRRIGATION

**Akhmedov Askar Dzhangir ogly**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Land Organization and Cadastres», Volgograd State Agricultural University. Russia.

**Korolev Aleksey Anatolyevich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Land Organization and Cadastres», Volgograd State Agricultural University. Russia.

**Bogomolov Denis Yuryevich**, Post-graduate Student of the chair «Land Organization and Cadastres», Volgograd State Agricultural University. Russia.

**Keywords:** drip irrigation; crop yields; irrigation regime; the sweet pepper; the root system.

*The article analyses the peculiarities of accumulation of vegetative mass and formation of root system of sweet peppers under drip irrigation depending on preirrigation threshold of soil moisture and mineral nutrition. The results of the research show that the increase in mass of roots is consistent with the accumulation of the above-ground vegetative plant mass and yield of the fruits of sweet peppers. It is established, that the main bulk of the root system under drip irrigation in all variants of experiments was formed in a layer of 0 – 0,2 m.*

УДК 630.26:631.41

## ВЛИЯНИЕ ФИТОМАССЫ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС НА СОДЕРЖАНИЕ ГУМУСА И pH ПОЧВЫ В ЧЕРНОЗЕМАХ ЮЖНЫХ АГРОЛЕСОЛАНДШАФТА СТЕПИ ЮГА ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

**БЕРЛИН Николай Геннадиевич**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**МАШТАКОВ Дмитрий Анатольевич**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**МЕДВЕДЕВ Иван Филиппович**, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

Изучена вариация содержания гумуса и pH почвы черноземов южных агролесоландшафта степи юга Приволжской возвышенности и влияние на нее полезащитных лесных полос с главной породой дубом черешчатый (*Quercus robur* L.). Лесоводственно-таксационные характеристики древостоев лесных изучены на пробных площадях по общепринятым методикам. Установлено, что содержание гумуса в агролесоландшафтах степи юга Приволжской возвышенности достаточно сильно варьирует. Коэффициент вариации равняется 28 %. Минимальное содержание гумуса в почвах агролесоландшафта составляет 1,5 %, максимальное – 4,8 %. Данные дисперсионного анализа статистически достоверно ( $p < 0,05$ ) показывают, что 42 % вариации содержания гумуса в почвах зависит от фитомассы лесных полос, 8 % вызвано влиянием расстояния от центра лесных полос, 6 % – расположением сельхозугодий относительно лесной полосы и 4 % – видом сопутствующей породы. Положение в рельефе объясняет 20 % вариации содержания гумуса в почве. Коэффициент вариации реакции почвенных растворов (pH) небольшой (11 %). Минимальное значение pH почвы – 4,88, максимальное – 7,26. Статистически достоверно ( $p < 0,05$ ) на вариацию pH почвы влияет лишь вид сопутствующей породы в лесных полосах (15 %). Коэффициент вариации мощности гумусового горизонта почв равняется 33 %. Минимальное значение составляет 20 см, максимальное – 70 см. Статистически достоверно ( $p < 0,05$ ) установлено, что на вариацию мощности гумусового горизонта почв изучаемого агролесоландшафта влияет расстояние от центра лесной полосы. Этот фактор описывает 56 % вариации мощности гумусового горизонта.

Многочисленные исследования, начало которым положил В.И. Вернадский, показали, что все основные процессы превращения вещества и энергии в геосистемах связаны с образованием и превращением биологической продукции [5]. Агролесоландшафты в оптимальных экологических условиях обеспечивают наиболее эффективные потоки энергии, круговорот веществ и создают высокую продуктивность на единицу площади [8].

Увеличению и поддержанию плодородия почвы в агролесоландшафтах способствует не только биологическая продукция, образующаяся в результате сельскохозяйственной деятельности (поживные остатки, корневая система выращиваемых культур), но и продукция, вовлекаемая в

образование органики в лесных полосах. В основном это лиственный опад, который достаточно пластичен и может распространяться по прилегающим угодьям на достаточно большие расстояния в отличие от остальных фракций фитомассы деревьев. Особенности распространения листового опада полезащитных лесных полос на прилегающие сельхозугодья рассматривались нами ранее [3].

Влиянию фитомассы лесных полос на содержание гумуса и pH почвы агролесоландшафтов посвящено немало публикаций [7, 13 и др.], однако в условиях степи Правобережья Саратовской области данный вопрос практически не изучался.

Цель исследований – изучить вариацию содержания гумуса и pH почвы черноземов южных



агроресоландшафтов степи юга Приволжской возвышенности и влияние на нее полезащитных лесных полос с главной породой дубом черешчатым (*Quercus robur* L.).

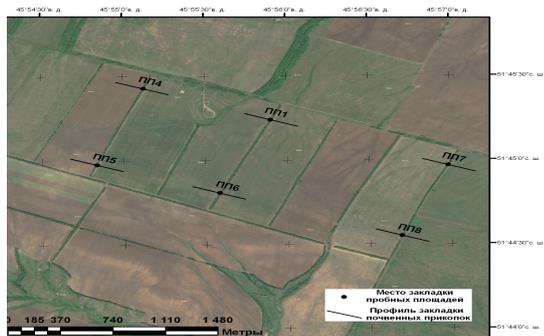
**Методика исследований.** Объект исследований – агроресоландшафт с системой полезащитных и стокорегулирующих лесных полос на территории ОПХ НИПТИ сорго и кукурузы (рис. 1). Почвы – чернозем южный средне- и тяжелосуглинистый (физ. глины – 45–50 %) маломощный слабогумусированный слабосмытый на четвертичных отложениях.

В ходе исследований изучали свойства почв сельхозугодий, находящихся под мелиоративным воздействием трех дубовых полезащитных лесных полос, но с различными сопутствующими породами (см. рис. 1). Первая лесная полоса (ПП7, ПП8) состоит из трех средних рядов главной породы дуба черешчатого и двух крайних рядов сопутствующей породы ясеня ланцетного (*Fraxinus lanceolata* Borkh.). Вторая лесная полоса (ПП1, ПП6) – пятирядная, состоит из трех средних рядов главной породы дуба черешчатого и двух крайних рядов вяза приземистого (*Ulmus pumila* L.). Третья (ПП4, ПП5) – пятирядная, состоит из трех рядов главной породы дуба черешчатого и двух крайних рядов клена остролистного (*Acer platanoides* L.). Схема посадки в полосах 3×1 м, созданы в 1978 г.

Полезащитные лесные полосы расположены относительно сторон света с север-северо-востока (ССВ) на юг-юго-запад (ЮЮЗ), расстояние между ними 420 м. Средняя площадь поля составляет 55 га. Более освещенной является запад-северо-западная (ЗСЗ) сторона, менее освещенной – восток-юго-восточная (ВЮВ). Наветренной стороной является ЗСЗ, заветренной ВЮВ.

Лесоводственно-таксационные характеристики древостоев лесных полос изучали на пробных площадях (ПП) по общепринятым методикам [1]. При определении надземной фитомассы органического вещества древесных растений использовали метод модельных деревьев [2, 14]. Надземную фитомассу подроста изучали на 20 площадках размером 2×2 м, травяно-кустарничкового яруса – методом укусов [14] на десяти учетных площадках размером 1×1 м.

Для изучения влияния надземной фитомассы лесных полос на вариацию свойств почв сельхоз-



**Рис. 1.** Космофотокарта опытного участка агроресоландшафта ОПХ НИПТИ сорго и кукурузы Саратовской области с местами закладки пробных площадей и профилей закладки почвенных прикопок

угодий перпендикулярно лесной полосе в обе стороны от ее центра в пределах распространения листового опада закладывали почвенные прикопки: 0 м – центр полосы, 8 м (опушка полосы), 12, 18, 24 м (контроль – нет листового опада). Почвенные образцы на содержание гумуса и рН почвенного раствора отбирали из середины гумусового горизонта А [4]. Почвенные анализы проводили по общепринятым методикам (ГОСТ 26213–91, ГОСТ 26483–85) [1].

При анализе вариации содержания гумуса почвы в агроресоландшафтах особое внимание обращали на общую надземную фитомассу лесных полос, вид сопутствующей породы, расположение сельхозугодий относительно лесной полосы, расположение в рельефе относительно водораздела и расстояние от ближайшей лесной полосы.

Фактор «расположение сельхозугодий относительно лесной полосы» зависел от таких градаций, как ЗСЗ – наветренная сторона, ВЮВ – заветренная сторона, а фактор «расположение в рельефе относительно водораздела» – приводораздельные участки и водораздел.

Статистическую обработку проводили с применением пакетов программ Microsoft Office Excel 2007 и STATISTICA 6.1 по методике Б.А. Доспехова [6].

**Результаты исследований.** Содержание гумуса в агроресоландшафте определяется количеством поступающей органической массы в почву, величина которой зависит от распределения деревьев в лесной полосе, обусловленного рельефом местности, направлением розы ветров, породным составом. Подтверждением этому является коэффициент вариации, составляющий 28 %. Минимальное значение содержания гумуса в почвах агроресоландшафта составляет 1,5 %, максимальное – 4,8 %.

На основании данных содержания гумуса в почве опытного участка получена усредненная зависимость изменения содержания гумуса от расстояния от центра лесной полосы.

Максимальное содержание гумуса наблюдали на ВЮВ опушке лесных полос (3,56 %), а также внутри лесных полос (3,54 %), затем происходило его снижение (рис. 2).

На расстоянии 12–18 м с обеих сторон лесных полос гумуса содержалось меньше, чем на контроле (без листового опада). Данное перераспределение вызвано двумя факторами: во-первых, затенением от лесных полос, вследствие чего на этих расстояниях меньше образуется биологической массы, что приводит к уменьшению аккумуляции органических веществ; во-вторых, продолжительной фазой весеннего анаэробноиза из-за ежегодного избыточного водонасыщения почв после таяния обильных запасов снега в шлейфовых зонах. В таких условиях снижается продуктивность растительной биомассы, сокращается цикл ее гумификации, ускоряется минерализация гумуса [10].

Чтобы выяснить, какие из рассматриваемых нами внешних факторов оказывают наиболее сильное влияние на вариацию содержания гу-



муса в почвах агролесоландшафта, был проведен дисперсионный анализ (табл. 1, 2).

Данные дисперсионного анализа статистически достоверно ( $p < 0,05$ ) показывают, что рассматриваемые факторы описывают 60 % вариации содержания гумуса в почвах, 40 % вариации осталось необъясненной. 42 % зависит от фитомассы лесных полос, 8 % вызвано влиянием расстояния от центра лесных полос, 6 % – расположением сельхозугодий относительно лесной полосы и 4 % – видом сопутствующей породы.

Положение в рельефе относительно водораздела так же статистически достоверно влияет на вариацию содержания гумуса в почве, но сила этого влияния значительно меньше, чем влияние фитомассы лесных полос. Положение в рельефе объясняет 20 % вариации содержания гумуса в почве.

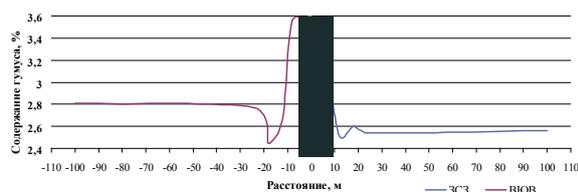
На рис. 2 видно, что содержание гумуса выше на поле с ВЮВ стороны от лесной полосы, а его максимум отмечается на ВЮВ опушке лесной полосы, что согласуется со значениями листового опада на прилегающие сельхозугодья (рис. 3).

Состав и количество органической массы оказали большое влияние на реакцию почвенного раствора (рН).

Почвы на объекте исследований слабокислые, близкие к нейтральным и нейтральные. Коэффициент вариации показателей почвенной реакции оказался на низком уровне (11 %) и колебался от 4,88 до 7,26.

Получена зависимость изменения рН почвы от расстояния от центра лесной полосы (рис. 4).

Вариация рН почвы объясняется особенностями накопления снега на прилегающих сельхозугодьях в результате воздействия лесных полос на ветровой поток [11]. Накопление снега происходит



**Рис. 2. Содержание гумуса в лесной полосе и на прилегающих сельхозугодьях**

в большей мере в опушечной части и внутри лесной полосы, следствием этого является интенсивное промывание почвы и ее подкисление. Некоторое уменьшение рН почвы на ВЮВ опушке связано с максимальным накоплением здесь органического вещества как за счет листового опада, так и обильной опушечной травянистой растительности, несколько замедляющей скорость и интенсивность промачивания. Сказанное подтверждают результаты дисперсионного анализа влияния массы листового опада на рН почвы с наветренной стороны лесной полосы (табл. 3). С расстояния 18 м с обеих сторон лесной полосы реакция почвенной смеси стабилизируется и становится близкой к нейтральной. Общая тенденция в смещении реакции почвенного раствора в сторону большей кислотности связана с тем, что при выращивании сельскохозяйственных культур на опытном участке агролесоландшафта в предыдущие годы использовались азотные удобрения [9].

Данные влияния других рассматриваемых факторов на вариацию значений почвенного раствора (рН) представлены в табл. 4, 5.

Статистически достоверно ( $p < 0,05$ ) на вариацию рН почвы влияет лишь вид сопутствующей породы в лесных полосах. Этот фактор объясняет 15 % вариации рН почвы.

Известно, что лесные полосы также в достаточной степени влияют на мощность гумусового горизонта, особенно в самих лесных полосах и их опушечной зоне [11]. Коэффициент вариации данного показателя почв агролесоландшафта составляет 33 %. Минимальная мощность гумусового горизонта (на расстоянии 1Н от лесной полосы) составляет 20 см, а максимальная (на опушке лесной полосы) – 70 см.

Обобщенные закономерности изменения мощности гумусового горизонта в рассматриваемом агролесоландшафте приведены на рис. 5.

Внутри лесной полосы процесс гумусообразования выражен в меньшей степени. Различия в содержании гумуса на наветренной и подветренной опушках леса обусловлены главным образом различиями в ветровом режиме в осенне-зимний период и уровнем обводнения почв, прежде всего

Таблица 1

**Результаты дисперсионного анализа влияния внешних факторов на содержание гумуса в почвах**

Фактор	Df Effect	SS Effect	MS Effect	F	P
Расположение сельхозугодий относительно лесной полосы	1	1,9847	1,9847	7,7084	0,0077
Надземная фитомасса лесных полос	3	13,1630	4,3877	17,0411	0,0000
Вид сопутствующей породы	1	1,3108	1,3108	5,0910	0,0285
Расстояние от лесной полосы	4	2,6514	0,6628	2,5744	0,0488
Error	50	12,8738	0,2575		

Таблица 2

**Результаты дисперсионного анализа влияния положения в рельефе агролесоландшафта на содержание гумуса в почве**

Фактор	Df Effect	SS Effect	MS Effect	F	P
Положение в рельефе относительно водораздела	1	6,3125	6,3125	12,2376	0,0009
Error	60	30,9495	0,5158		

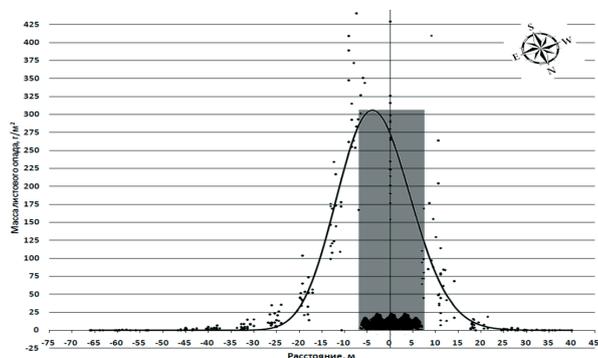


Рис. 3. Распределение листового опада в зависимости от расстояния от центра лесной полосы

при весеннем снеготаянии. По мере удаления от лесной полосы мощность гумусового горизонта уменьшается и стабилизируется уже на расстоянии 18–24 м от центра лесной полосы.

Выявлено достоверное влияние ( $p < 0,05$ ) на вариацию мощности гумусового горизонта почв расстояния до центра лесной полосы. Этот фактор описывает 56 % вариации мощности гумусового горизонта, остальные факторы, включенные в анализ, статистически достоверного влияния на мощность гумусового горизонта не оказывают (табл. 6, 7).

**Выводы.** Лесная полоса оказывает большое влияние на содержание гумуса и мощность гумусового горизонта почв. Перераспределение органических остатков на прилегающей к лесной полосе территории под воздействием различных факторов оказывает дифференцированное влияние на процесс гумусообразования в почве.

Максимальное накопление гумуса в горизонте А в полевых защитных лесных полосах и прилегающих к ним сельскохозяйственных угодьях наблюдается на заветренной опушке. Надземная фитомасса лесных полос сильнее, чем другие факторы, влияет на гумусообразование: чем больше фитомасса лесных полос, тем больше образуется гумуса. Этот фактор объясняет 42 % вариации содержания гумуса в почве.

Реакция почвенного раствора, близкая к нейтральным значениям, наблюдается на заветренной

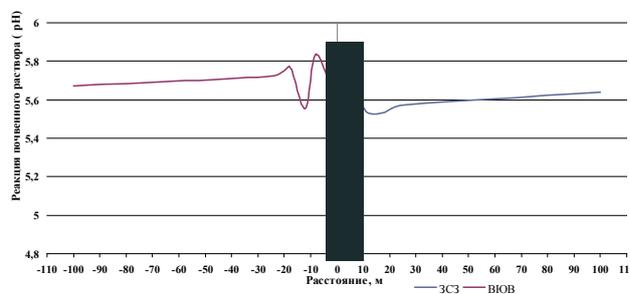


Рис. 4. Реакция почвенного раствора (рН) на разном расстоянии от центра лесной полосы

(ВЮВ) опушке, вследствие наибольшей аккумулярованной массы органического вещества (листового опада, опушечной травяной растительности).

Статистически достоверно на вариацию рН почвы влияет сопутствующая порода лесных полос. Наименее кислые почвы наблюдались вблизи лесных полос с вязом приземистым, а наиболее кислые – с кленом остролистным.

Максимальная мощность гумусового горизонта (70 см) наблюдалась в пределах лесных полос, особенно на их опушках, что является следствием большого количества накапливаемого снега и вымывания гумуса в более глубокие слои почвы.

Статистически достоверное и наиболее существенное влияние на вариацию мощности гумусового горизонта почв из всех изученных факторов внешней среды оказывает расстояние от центра лесных полос.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анисимов Д.А., Медведев И.Ф., Бочков А.А. Эколого-мелиоративные особенности развития почв в зоне влияния лесных полос // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н. И. Вавилова. – 2013. – № 11. – С. 3–10.
2. Анушин Н.П. Лесная таксация. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с.
3. Берлин Н.Г., Александров Г.М., Маштаков Д.А. Ветроперенос листового опада полевых защитных лесных полос на прилегающие сельскохозяйственные угодья // Современные концепции научных исследований: сб. науч. работ XII Междунар. науч.-практ. конф. – 2015. – № 3(12). – С. 147–150.

Таблица 3

#### Результаты дисперсионного анализа влияния массы листового опада на рН почвы с заветренной стороны лесных полос

Фактор	SS Effect	Df Effect	MS Effect	F	P
Масса листового опада	2,2439	9	0,2493	6,54	0,0262
Error	0,1908	5	0,0382		

Таблица 4

#### Результаты дисперсионного анализа влияния внешних факторов среды на рН почвы

Фактор	Df Effect	SS Effect	MS Effect	F	P
Расположение сельхозугодий относительно лесной полосы	1	0,1035	0,1035	0,3674	0,5472
Надземная фитомасса лесной полосы	3	0,1781	0,0594	0,2106	0,8886
Вид сопутствующей породы	1	2,7576	2,7576	9,7867	0,0029
Расстояние от лесной полосы	4	0,8870	0,2217	0,7869	0,5391
Error	50	14,0887	0,2818		

Таблица 5

#### Результаты дисперсионного анализа влияния положения в рельефе на рН почвы

Фактор	Df Effect	SSEffect	MSEffect	F	P
Положение в рельефе относительно водораздела	1	0,169	0,169	0,458	0,5012
Error	60	22,183	0,370		



### Результаты дисперсионного анализа влияния внешних факторов среды на мощность гумусового горизонта

Фактор	Df Effect	SS Effect	MS Effect	F	P
Расположение сельхозугодий относительно лесной полосы	1	147,9190	147,9189	2,6859	0,1089
Надземная фитомасса лесной полосы	3	280,1850	93,3949	1,6958	0,1829
Вид сопутствующей породы	1	13,9350	13,9348	0,2530	0,6176
Расстояние от лесной полосы	4	3428,0750	857,0188	15,5615	0,0000
Error	41	2257,9980	55,0731		

Таблица 7

### Результаты дисперсионного анализа влияния положения в рельефе на мощность гумусового горизонта

Фактор	DfEffect	SSEffect	MS Effect	F	P
Положение в рельефе относительно водораздела	1	16,27	16,27	0,1215	0,7289
Error	51	6833,01	133,98		

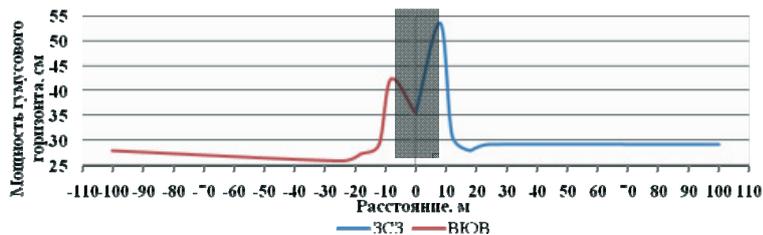


Рис. 5. Мощность гумусового горизонта в зависимости от расстояния до центра лесной полосы

4. Болдырев В.А., Пискунов В.В. Полевые исследования морфологических признаков почв. – Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2006. – 60 с.

5. Вернадский В.И. Биосфера. – Л.: Научхимтехиздат, 1926. – Ч. 1–2. – 146 с.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 416 с.

7. Ивонин В.М. Адаптивная лесомелиорация степных агроландшафтов. – М., 2011. – 240 с.

8. Кретинин В.М. Регулирование питания растений в лесозащищенном агроландшафте. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 1995. – 126 с.

9. Мамченков И.П., Потапов И.А., Чернавин А.С. Справочник по удобрениям. – М.: Колос, 1964. – 719 с.

10. Павловский Е.С. Агроресомелиорация и плодородие почв. – М.: Агропромиздат, 1991. – 282 с.

11. Почвоулучшающая роль систем лесных полос и противоэрозионных мероприятий в степных агроландшафтах Приволжской возвышенности / П.Н. Проездов [и др.] // Лесное хозяйство Поволжья: межвузовский

сб. науч. работ. – Саратов, 2003. – № 6. – С. 125–137.

12. Самсонов Е. В. Мелиоративное влияние лесных полос противоэрозионного комплекса в степных агроландшафтах Поволжья // Вавиловские чтения – 2005: материалы конф., посвящ. 118-й годовщине со дня рождения Н.И. Вавилова. – Саратов, 2005. – С. 89–92.

13. Тянюкевич В.В., Ивонин В.В. Фитомасса лесных полос как фактор мелиоративного влияния на агроландшафт // Мелиорация и водное хозяйство. – 2013. – № 6. – С. 39–41.

14. Усольцев В.А., Залесов С.В. Методы определения биологической продуктивности насаждений. – Екатеринбург, 2005. – 147 с.

**Берлин Николай Геннадиевич**, ассистент кафедры «Лесное хозяйство и лесомелиорация», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Маштакوف Дмитрий Анатольевич**, д-р с.-х. наук, доцент кафедры «Лесное хозяйство и лесомелиорация», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.  
Тел.: 89173230767.

**Медведев Иван Филиппович**, д-р с.-х. наук, проф., главный научный сотрудник, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока». Россия.

410010, г. Саратов, ул. Тулайкова, 7.  
Тел.: (8452) 64-77-39; e-mail: medvedev-uv@yandex.ru.

**Ключевые слова:** лесные полосы; почва; надземная фитомасса; агролесоландшафт.

### IMPACT OF FOREST SHELTERBELT PLANTS BIOMASS ON HUMUS CONTENT AND PH OF SOUTHERN CHERNOZEM SOILS OF AGROFOREST AND STEPPE LANDSCAPES OF SOUTHERN VOLGA UPLAND

**Berlin Nikolay Gennadiyevich**, Assistant of the chair «Forestry and Forest Reclamation», Saratov State Agricultural University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Mashtakov Dmitriy Anatolyevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Forestry and Forest Reclamation», Saratov State Agricultural University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Medvedev Ivan Filippovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Main Scientific Employee, Research Agricultural Institute of South-East Region of Russian Agricultural Academy. Russia.

**Keywords:** forest shelter belts; soil; aboveground phytomass; agrolandscape.

There have been studied the variation of humus content and pH of the chernozems southern of agroforest and steppe landscapes of Southern Volga Upland and the influence of shelter belts where English oak (*Quercus robur* L.) is the main breed. Silvicultural and taxation data of forest stands were studied on the plots according conventional means. Humus content in soils of agroforest and steppe landscapes of Southern Volga Upland varies rather greatly (variation coefficient

is equal to 28%). Minimal humus content is soils of agroforest landscapes is 1.5% while maximal is 4.8%. According to statistically significant ( $p < 0.05$ ) variance analysis data, the following factors contribute to variation in humus content: 42% – nature of forest belts soils, 8% – distance between soil and centre of forest belt, 6% – relative distance between farming lands and forest belt and 4% – type of companion timber species. Location of soil within the terrain explains 20% of variation in humus content. Variation coefficient for pH reaction of soil solutions is rather small (11%). pH of the soil ranges from 4.88 (minimal) to 7.26 (maximum). Only type of companion timber species in the forest belt makes any statistically significant ( $p < 0.05$ ) contribution to soil pH variance (15%). Variation coefficient for depth of humus horizons of agroforest landscape soils is 33%. This parameter ranges from 20 cm (minimum) to 70 cm (maximum). Distance between the soil and centre of forest belt makes a strong statistically significant ( $p < 0.05$ ) contribution to variation in depth of humus horizons of studied agroforest landscape soils. This factors explain 56% of variation in the depth of humus horizons.



## ЭКСПРЕСС-МЕТОД КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ПОЖНИВНЫХ ОСТАТКОВ НА ПОВЕРХНОСТИ ПОЧВЫ

**ВАСИЛЬЕВ Сергей Анатольевич**, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия  
**АЛЕКСЕЕВ Виктор Васильевич**, Чебоксарский кооперативный институт (филиал) АНО ВПО ЦС «Российский университет кооперации»

**РЕЧНОВ Алексей Владимирович**, Чебоксарский кооперативный институт (филиал) АНО ВПО ЦС «Российский университет кооперации»

*Разработан экспресс-метод количественной оценки «зеленой массы» на поверхности почвы поля (пожнив-ные остатки, дернина, сорняки), который базируется на измерении его площадей, занимаемых пожнивными остатками. Метод реализован в виде программ, обрабатывающих фотографии интересующих участков поля, спроектированных для мобильных вычислительных устройств (ноутбуки, планшетные компьютеры, телефоны), оснащенных фото- или видеокамерой. В качестве параметра оценки используется отношение площади, занимаемой остатками, к общей рассматриваемой площади (доля или проценты). Использование метода позволяет уменьшить трудоемкость измерений и достаточно быстро получить надежные данные in situ.*

Как показал анализ ряда литературных источников, данные о размерах растительных остатков культурных растений и сорняков довольно противоречивы и значительно варьируют по величине [1, 2, 3, 6]. Это в большей мере связано как с различиями в методах учета, так и с трудностями выделения неразложившейся биомассы различных культур и сорняков. Среди работ можно выделить и такие, в которых предлагаются уравнения регрессии, позволяющие вычислять количество корневых и пожнивных остатков по урожаю основной продукции [4]. Необходимость исследований во многом связана с тем, что роль систем обработки почвы и удобрений разной степени интенсивности очень важна в накоплении, распределении и скорости минерализации растительных остатков культур зернопропашного севооборота. Возрастающие дозы минеральных и органических удобрений приводят к большему накоплению растительных остатков (30–40 %) по сравнению с вариантами без удобрения, а замена вспашки приемами безотвальной разноглубинной обработки – к их сосредоточению в верхней части корнеобитаемого слоя. В круговороте элементов участвует намного большее количество, чем принято считать по содержанию элементов в накоплениях биомассы. Значительная часть биогенных элементов выводится из растений после достижения ими накопительной продуктивности. Потери при этом могут достигать 30 % количества N, P, K, вовлеченного в круговорот [5]. Например, запашка соломы зерновых и ботвы картофеля может более чем на 50 % покрыть затраты NPK на создание общей биомассы полевого зернопропашного севооборота, поэтому является важным приемом стабилизации пищевого режима. В классических методах остатки дернины и жнивья оценивают через их площадь, наложением квадратных метров по диагоналям поля [7].

Во ВНИИЗХ [2] применяют методику перевода массы стерни с 1 м<sup>2</sup> на число штук стернинок. Для этого необходимо знать массу надземной части одной стернинки длиной 20 см. Среднюю

массу одной стернинки (пшеницы, овса, ячменя) определяют путем взвешивания 500–600 стеблей с длиной надземной части каждого 20 см. Массу стерни с 1 м<sup>2</sup> (в граммах) делят на массу одной стернинки и получают их число на 1 м<sup>2</sup>.

Метод стереофотографий широко используется [8–12], так как является довольно надежным, позволяет технически легко обрабатывать и анализировать информацию, что сокращает время проведения исследований в полевых условиях. Например, для получения данных о шероховатости почвы применяют способ теней, который базируется на принципе прямой связи между шероховатостью поверхности почвы и тенью от структуры почвы при фиксированных условиях солнечного света [8–10].

Цель данной работы – разработка экспресс-метода количественной оценки пожнивных остатков на поверхности почвы.

**Методика исследований.** Для автоматизации процесса оценки использовали широко распространенную мобильную компьютерную технику (ноутбуки, планшетные компьютеры, сотовые телефоны), оснащенную фото- или видеокамерами. Опишем последовательность разработанной экспресс-оценки.

Интересующий участок поля фотографируется. Затем фотоснимок попиксельно обрабатывается с помощью разработанной нами программы на предмет наличия цветов из интересующего спектра (желтого или зеленого). Далее программа проводит статистическую обработку и выдает информацию о количестве участков с интересующим цветом и доле занимаемой им площади. Изображение представляет собой прямоугольник, состоящий из точек-пикселей. Размеры (ширина и высота) этого прямоугольника обусловлены количеством пикселей в вертикальной и горизонтальной строках. Каждый пиксель на изображении имеет свои координаты, несет информацию о своем собственном цвете, образуемом тремя каналами, – красном, зеленом и синем. Эти каналы для удобства кодируются в одно число, которое и представляет собой цвет пикселя. После задания цвета числовая функ-

ция производит подсчет контрольной суммы пикселей в изображении, складывая их.

Одна из трудностей реализации описанной идеи в виде программного кода состоит в том, что растительные остатки и живые, как правило, имеют не только какой-либо один фиксированный цвет, но и его оттенки, которые тоже необходимо учитывать. Поэтому программа создана так, что позволяет подсчитать пиксели не только на 100 % совпадающие по цвету, но и имеющие близкие оттенки. Для регулирования ширины спектра оттенков в программе предусмотрено окно ввода для указания необходимого интервала. Этот параметр определяет количество «оттеночных» пикселей в доле от общего числа. Поскольку в зависимости от ширины спектра оттенков можно получать различные величины, то программу для определения ширины спектра оттенков необходимо «откалибровать», сопоставив полученные результаты с результатами вычислений другой программы.

Для реализации данного проекта нами было принято решение использовать визуальную оболочку программирования объектно-ориентированного, структурированного языка программирования Delphi. Основная область применения Delphi – написание различного прикладного программного обеспечения. Для обеспечения удобного пользовательского интерфейса использовали дополнительный компонент для Delphi – «AlphaControls», бесплатный для жителей стран СНГ.

Поскольку наиболее распространенными форматами хранения изображения являются форматы «jpg» и «bmp», их поддержка и была реализована нами в рамках данного проекта. Так, в частности, поддержка формата «jpeg» реализована посредством класса «JPEGImage», который является потомком стандартного класса Delphi «TGraphic». Для реализации доступа к отдельным пикселям обрабатываемых изображений нами использовался класс «TBitmap», являющийся основой растровой графики в Delphi. Для выделения компонентов цвета «RGB» применялись стандартные функции выделения каналов цвета класса «TColor». Экспериментально был определен интервал канала «G», используемый для идентификации на изображении зеленого цвета, также выявлено, что интенсивность этого канала должна быть выше интенсивности ка-

налов «R» и «B», поскольку канал «G» обязательно присутствует в цветах с темным оттенком.

Для сравнения результатов и калибровки программы использовали SigmaScan – программный модуль, ориентированный на профессиональную статистическую обработку изображений. Он позволяет по выделенным на изображении объектам получать интересующую статистику (число объектов, их периметр и площадь и т.п.).

**Результаты исследований.** Экспресс-метод количественной оценки пожнивных остатков применяли в полевых условиях на поверхности светло-серых лесных среднесуглинистых почв ЗАО «Прогресс» Чебоксарского района Чувашской Республики. В качестве результатов применения разработанного метода на практике приведем скриншоты работы созданной программы (рис. 1).

Экспериментальные исследования были проведены на различных агрофонах, всего более 5 (многолетние травы, мульчирование, стерня зерновых, пропашные и др.). Схема расположения экспериментальных точек на опытном полигоне ЗАО «Прогресс» представлена на рис. 2.

Проведенные полевые эксперименты позволили установить долю пожнивных остатков на поверхности почвы поля с агрофоном в виде стерни зерновых (см. таблицу). Величина отношения площади, занимаемой остатками, к общей рассматриваемой площади изменялась от 0,191 до 0,553.

**Выводы.** Разработаны экспресс-метод и программа для количественной оценки дернины, сорняков и пожнивных остатков на поверхности почвы сельскохозяйственного поля. Если подгнившие пожнивные остатки визуально по цвету можно отличить от почвы, то программу необходимо перевести на желто-коричневый спектр. Задав соотношения между ними, опытным путем для конкретных почв можно провести исследование. Если же остатки даже визуально нельзя отличить по цвету от почвы, то для анализа картинки нужно привлекать, например, аппарат нейронных сетей и др. В качестве параметра оценки используется отношение площади, занимаемой остатками, к общей рассматриваемой площади. Преимущество экспресс-метода состоит в скорости и точности исследования, а также существенном снижении трудоемкости измерений в полевых условиях.

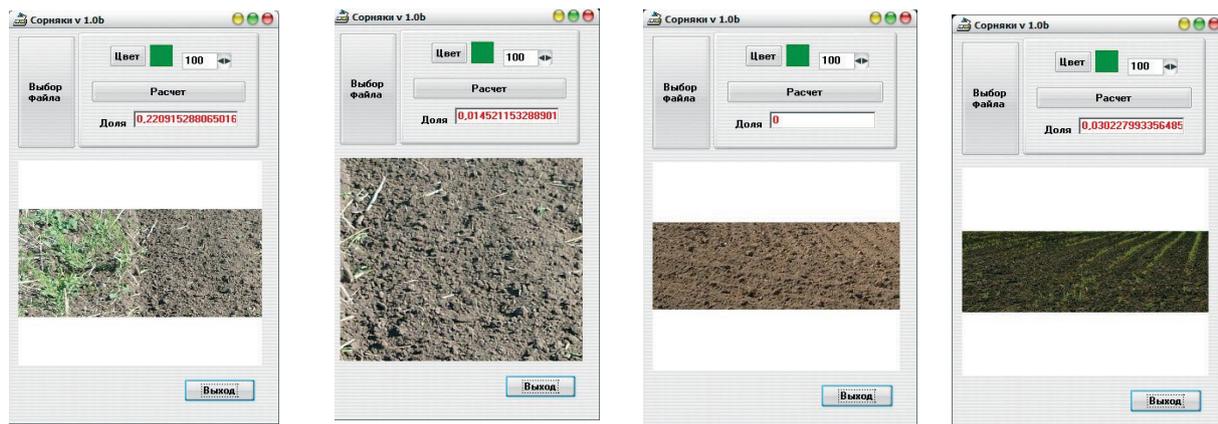
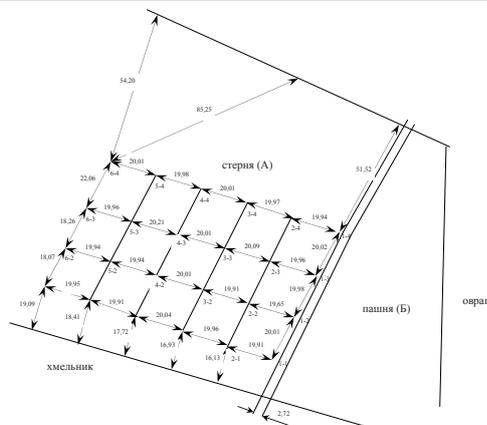


Рис. 1. Результаты работы программы по автоматизации подсчетов



**Результаты полевых экспериментальных исследований по определению пожнивных остатков на поверхности почвы в ЗАО «Прогресс» Чебоксарского района ЧР (агрофон поля – стерня (А))**

Точки на рис. 2	Доля пожнивных остатков	Точки на рис. 2	Доля пожнивных остатков	Точки на рис. 2	Доля пожнивных остатков
1-1	0,353	3-1	0,354	5-1	0,553
1-2	0,362	3-2	0,362	5-2	0,268
1-3	0,325	3-3	0,425	5-3	0,229
1-4	0,218	3-4	0,418	5-4	0,218
2-1	0,432	4-1	0,332	6-1	0,335
2-2	0,491	4-2	0,191	6-2	0,236
2-3	0,323	4-3	0,223	6-3	0,298
2-4	0,396	4-4	0,396	6-4	0,279



**Рис. 2. Схема расположения экспериментальных точек на опытном полигоне ЗАО «Прогресс» Чебоксарского района ЧР**

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Алексеев В.В. Аэродинамический метод оценки воздействия на почву ротационных рабочих органов // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – № 1. – С. 50–52.
2. Бараев А.И. Почвозащитное земледелие; под общ. ред. А. И. Бараева. – М.: Колос, 1975. – 303 с.
3. Васильев С.А. Совершенствование методики и технических средств оценки для проектирования противоэрозионных технологий на склоновых землях: дис. ... канд. техн. наук. – Чебоксары, 2006. – 161 с.
4. Кирюшин В.И. Экологизация земледелия и технологическая политика. – М.: МСХА, 2000. – 473 с.
5. Матюк Н.С., Шевченко В.А. Баланс азота, фосфора и калия в зернопропашном севообороте // Доклады РАСХН. – М., 2003. – С. 19–22.
6. Результаты экспериментальных исследований гидрофизических и эрозионных свойств почв на территории СХПК «Труд» Батыревского района Чувашской Республики / С.А. Васильев [и др.] // Вестник Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева. – 2013. – Вып. 4(80), Ч. 2. – С. 39–45.

7. Энергетическая оценка механического воздействия на почву почвообрабатывающих машин и орудий / В.В. Алексеев [и др.] // Аграрная наука Северо-Востока. – 2012. – № 3 (28). – С. 70–72.

8. Garcia Moreno, R.: Desarrollo de una metodologia para la medicion de la rugosidad del suelo, Ph.D. Dissertation, Polytechnic University of Madrid (UPM), 2006, 120 p.

9. Garcia Moreno R., Diaz Ar Ivarez M.C., Tarquis A.M., Paz Gonzarlez A., Saa Requejo, A.: Shadow analysis of soil surface roughness compared to the chain set method and direct measurement of micro-relief: Biogeosciences, 2010, 7, 2477–2487.

10. Garcia Moreno R., Saa Requejo A., Tarquis A.M., Barrington S., Diaz Ar Ivarez M.C.: A shadow analysis method to measure soil surface roughness, Geoderma, 2008, 146, 201–208.

11. Wagner W.S.: Mapping a three-dimensional soil surface with handheld 35 mm photography, Soil Till. Res., 1995, 34, 187–197.

12. Zribi M., Ciarletti V., Taconet O., Paillet J., Boissard P.: Characterization of the soil structure and microwave backscattering based on numerical three-dimensional surface representation: Analysis with a fractional Brownian model, Remote Sens. Environ., 2000, 72, 159–169.

**Васильев Сергей Анатольевич**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Автомобили и автомобильное хозяйство», Чувашская государственная сельскохозяйственная академия. Россия. 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29. Тел.: (8352) 62-23-34.

**Алексеев Виктор Васильевич**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Математические и инструментальные методы экономики», Чебоксарский кооперативный институт (филиал) АНО ВПО ЦС «Российский университет кооперации». Россия.

**Речнов Алексей Владимирович**, канд. пед. наук, доцент кафедры «Математические и инструментальные методы экономики», Чебоксарский кооперативный институт (филиал) АНО ВПО ЦС «Российский университет кооперации». Россия. 428025, г. Чебоксары, просп. М. Горького, д. 24. Тел.: 8933909473; e-mail: rlexa2@yandex.ru.

**Ключевые слова:** экспресс-метод; количественная оценка; стерня; дернина; сорняки; поверхность почвы.

**RAPID METHOD FOR QUANTITATIVE EVALUATION OF RESIDUE ON THE SOIL SURFACE**

**Vasiliev Sergey Anatolyevich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Automobiles and Automobile Economy», Chuvash State Agricultural Academy. Russia.

**Alexeyev Victor Vasilyevich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Mathematical and Instrumental Methods of Economy», Cheboksary Cooperative Institute Branch of Russian University of Cooperation. Russia.

**Rechnov Aleksey Vladimirovich**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the chair «Mathematical and Instrumental Methods of Economy», Cheboksary Cooperative Institute Branch of Russian University of Cooperation. Russia.

**Keywords:** quantification; stubble; sod; weeds; soil surface.

*It is developed a rapid method for quantitative evaluation of “green mass” on the soil surface of the field (crop residues, sod, weeds), which is based on the measurement of areas of the area of the field occupied by the crop residue. The method is implemented in software, processing photos for fields designed for mobile computing devices (laptops, tablets, phones) equipped with a photo- or video camera. The ratio of the area occupied by residues to the total area under consideration (proportion or percentage) is used as the parameter of evaluation. This method allows to reduce the complexity of the measurements and to quickly obtain reliable in situ data.*





## МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СТРУКТУРЫ ЖЕЛУДКА КРОЛИКОВ И ИХ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

**ВЕРЕМЕЕВА Светлана Александровна**, Государственный аграрный университет Северного Зауралья

**СИДОРОВА Клавдия Александровна**, Государственный аграрный университет Северного Зауралья

*Представлены данные морфометрических исследований желудка кроликов в норме и при применении кормовой добавки «Био-Мос». Дана ветеринарно-санитарная оценка мяса кроликов двух групп. Проведены органолептические и химические исследования мяса кроликов.*

Для успешного развития кролиководства необходимо знать биологические особенности этих животных, физиологические процессы питания, то есть усвоения и использования ими питательных веществ рациона. Лучшему перевариванию и усвоению основных питательных веществ в желудочно-кишечном тракте кроликов способствуют кормовые добавки. К числу таких кормовых добавок относится и препарат «Био-Мос», обладающий высокими адсорбционными, катионообменными и каталитическими свойствами. В связи с этим особую актуальность приобретают знания строения органов пищеварения, морфофункционального состояния желудка, непосредственно обеспечивающих переваривание корма, а также показателей качества и питательной ценности мясной продукции кроликов. Это позволит найти рациональный путь использования кормов и снизить их затраты при выращивании животных [1, 3].

Цель исследования – выявить особенности морфофункционального состояния желудка кроликов калифорнийской породы при содержании на традиционных рационах и при применении кормовой добавки «Био-Мос» для обоснования ее использования в кролиководстве.

**Методика исследований.** Исследования проводили на тушках клинически здоровых самцов кроликов в кролиководческом комплексе ЗАО АППК «Рошинский» Тюменской области.

Животные контрольной группы получали хозяйственный рацион (гранулированный комбикорм), рецепт которого был разработан в хозяйстве и изготовлен на Тюменском мелькомбинате; опытной группы (с 2-месячного возраста) – дополнительно к хозяйственному рациону получали кормовую добавку «Био-Мос» компании Alltech в дозе 2 г на 1 кг массы гранулированного комбикорма.

Убой кроликов производили в 4-месячном возрасте. Материал фиксировали в 5%-м растворе формальдегида. Измеряли длину, ширину, толщину, массу желудка с помощью штангенциркуля и сантиметровой ленты. Гистологическому исследованию было подвергнуто 40 желудков. Фиксированные его части заливали в парафин по общепринятой методике, готовили срезы толщиной 3 и 5 мкм. Для изучения гистологическо-

го строения органов срезы окрашивали гематоксилином и эозином по Ван Гизон [2].

Для определения качества мяса кроликов проводили биохимический анализ проб, взятых из мышечной ткани при разделке туш. В мышечной ткани устанавливали первоначальную влажность (высушивание образцов мяса при температуре 60...65 °С) и гигровлагу (высушивание при температуре 100... 105 °С). Количество белка определяли методом Кьельдаля, жира – по П.Х. Попандопуло, золы – методом сухого озоления. Энергетическую ценность мяса рассчитывали исходя из того, что 1 ккал соответствует 4,186 кДж. Убойные качества тушек кроликов определяли в соответствии с ГОСТ 27747–88 «Мясо кроликов» [4].

**Результаты исследований.** Макроморфометрические показатели желудка. Желудок у кролика однокамерный, подковообразной формы, объемом около 200 см<sup>3</sup>. Питаются животные растительным кормом [5].

Располагается желудок на уровне 9–13-го межреберья, смещен влево. Он имеет кардиальную часть, куда впадает пищевод (на уровне 11-го ребра), и пилорическую часть, переходящую в двенадцатиперстную кишку (на уровне 12-го ребра). Различают тело, дно, слепой мешок желудка. Длина желудка у кроликов достигает 9,7±2,5 см, высота в узком месте – 3,5±0,8 см, а наибольшая высота слепого мешка – 7,2±1,3 см. Слепой мешок в три раза больше пилорического отдела.

Максимальный объем желудка кролика опытной группы, превосходит таковой в контрольной группе по массе: с содержимым на 48,7 %, по объему вместе с содержимым на 54,5 % (рис. 1).

Желудок кролика постоянно заполнен химусом, наполовину и даже больше. Это можно объяснить слабой мускулатурой, за исключением мышечной ткани на выходе из желудка.

**Гистологическая и морфометрическая характеристика оболочек стенки желудка.** Желудок кроликов имеет слизистую оболочку, подслизистую основу, мышечную и серозную оболочки.

Толщина слизистой оболочки составляет в различных частях желудка 500–1200 мкм, подслизистая плохо выражена, толщина мышечной оболочки – от 300 до 1300 мкм. Толщина слизис-

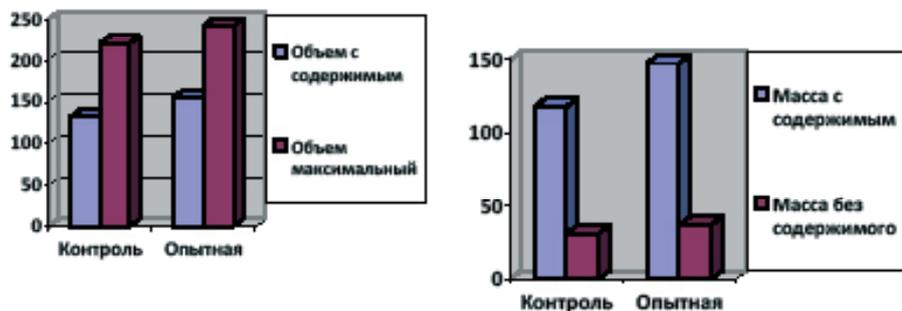


Рис. 1. Объем и масса желудка кроликов

той и мышечной оболочек в пилорической части желудка кроликов опытной группы выше, чем в контрольной группе.

Количество желез в поле зрения слизистой оболочки желудка животных опытной группы в 1,12–1,20 раза больше, чем у животных контрольной группы.

При морфометрическом исследовании покровно-ямочного эпителия (рис. 2) слизистой оболочки желудка было установлено, что в дне и теле статистически значимых различий между группами не было. В пилорической части показатели глубины, ширины желудочной ямки и высоты клеток эпителия у животных опытной группы были больше, чем в контрольной, соответственно на 6,1; 4,6 и 6,8 %. Различия небольшие, но они статистически значимы ( $p < 0,05$ ).

Морфометрическое исследование желез слизистой оболочки желудка (рис. 3) у животных контрольной и опытной групп выявило наличие статистически значимых различий по объемной плотности желез ( $56,2 \pm 5,3$  и  $62,8 \pm 4,1$  %;  $p < 0,05$ ), по количеству главных ( $51,2 \pm 4,8$  и  $60,9 \pm 3,7$  %;  $p < 0,05$ ) и слизистых ( $13,7 \pm 1,6$  и  $9,9 \pm 2,7$  %;  $p < 0,05$ ) клеток в железах.

У животных опытной группы объемная плотность желез была на 11,7 % выше, чем у животных контрольной группы. У животных опытной группы было больше главных клеток (18,9 %) и

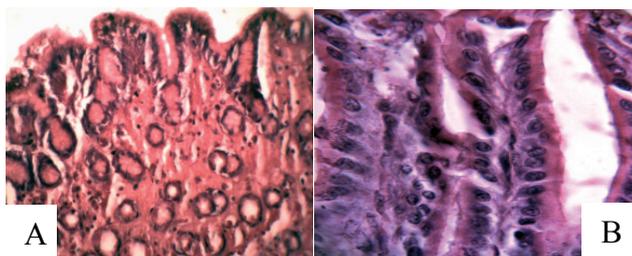


Рис. 2. Ямки желудка (стрелки) и покровно-ямочный эпителий слизистой оболочки стенки желудка. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.  $\times 200$  (А),  $\times 500$  (В)

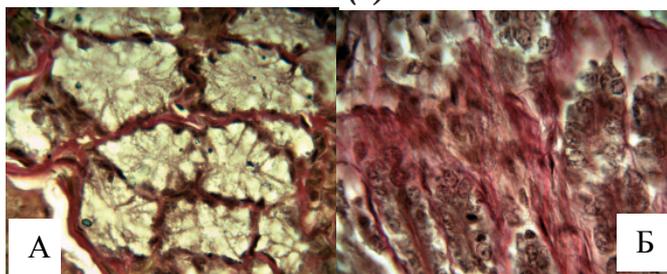


Рис. 3. Соединительнотканнные прослойки (стрелки) между железами дна желудка. Окраска по Ван Гизону. Ув.  $\times 1000$

меньше слизистых (27,7 %). Это также свидетельствует о влиянии пищевой добавки на структурно-функциональное состояние эпителия желез слизистой оболочки желудка. Некоторое увеличение количества главных клеток в железе может способствовать увеличению количества специфических ферментов и улучшению переваривания пищи.

Таким образом, кормовая добавка «Био-Мос» изменяет гистологическую картину оболочек желудка кроликов: в опытной группе площадь поперечного среза слизистой и мышечной оболочек увеличивается, также увеличивается и количество желез в поле зрения в слизистой оболочке. Кариокинез (митоз) лучше проявляется в клетках слизистой оболочки желудка кроликов опытной группы. Это способствует самовоспроизведению клеток, то есть образованию молодых клеток.

Некоторые показатели качества и питательной ценности мясной продукции кроликов. По результатам контрольного убоя определяли органолептические показатели, химические свойства, убойную массу и убойный выход мяса кроликов. Органолептические показатели мяса кроликов, получавших «Био-Мос», не отличались от контроля.

Наибольшее содержание белка в мясе было у кроликов опытной группы. По содержанию жира животные опытной и контрольной групп статистически значимо не различались. При этом энергетическая ценность мяса была наивысшей в опытной группе (рис. 4).

Убойные качества кроликов опытной группы были статистически значимо выше, чем контрольной группы (рис. 5).

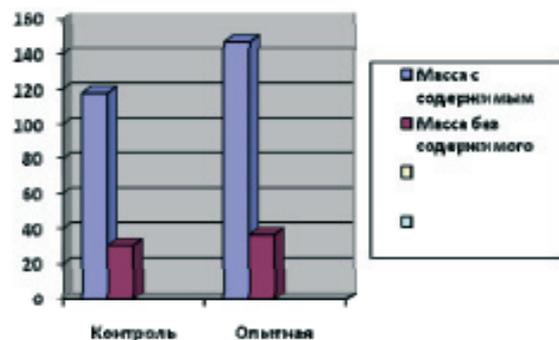


Рис. 4. Химические свойства мяса кроликов,  $M \pm s$

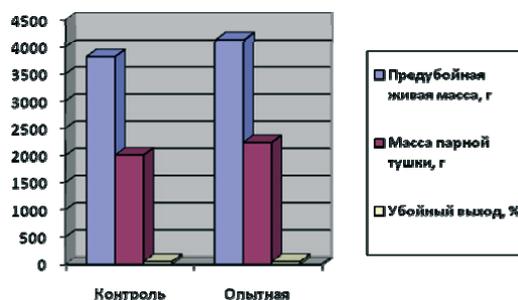


Рис. 5. Убойные качества кроликов,  $M \pm s$



Органолептические, химические и микроскопические показатели мяса кроликов опытной и контрольной групп свидетельствуют о том, что они соответствуют государственным стандартам и могут использоваться в пищу без ограничений. «Био-Мос» в качестве кормовой добавки влияет на рост и развитие животных, не обладает токсическими свойствами и может быть использован в составе рациона сельскохозяйственных животных, в том числе и кроликов.

**Выводы.** Кормовая добавка «Био-Мос» в дозе 2 г на 1 кг гранулированного комбикорма при выращивании кроликов до 4-месячного возраста приводит к увеличению количества собственных желез в слизистой оболочке и содержания главных экзокриноцитов в их составе, к утолщению слизистой и мышечной оболочек пилорической части, не вызывает деструкции оболочек стенки желудка.

При использовании «Био-Мос» увеличивается мясная продуктивность животных: показатели предубойной массы становятся выше, на 11,5 % возрастает убойный выход. Препарат способствует также увеличению содержания белка и энергетической ценности мяса кроликов (8,4 %).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балакирев Н.А., Мухамедянова М.М. Нетрадиционные корма и биологически активные вещества в рационах пушных зверей и кроликов. – Киров, 2006. – 66 с.

2. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства: справочник / под ред. П.В. Житенко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 208 с.

3. Пляшаков С.А., Сергеева И.В. Повышение эффективности технологии производства экологически чистого мяса кроликов при эймериозе // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н. И. Вавилова. – 2012. – № 4. – С. 27–29.

4. Семченко В.В., Барашкова С.А., Артемьев В.Н. Гистологическая техника. – Омск: Омская медицинская академия, 2006. – 152 с.

5. Сидорова К.А., Веремеева С.А. Морфометрические исследования желудка кроликов калифорнийской породы // Известия Оренбургского ГАУ. Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию ОГАУ. – 2010. – № 428. – С. 84–86.

**Веремеева Светлана Александровна**, канд. вет. наук, доцент кафедры «Анатомия и физиология животных», Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Россия.

**Сидорова Клавдия Александровна**, д-р биол. наук, проф. кафедры «Анатомия и физиология животных», Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Россия.

625003, г. Тюмень, ул. Республики, 7.

Тел.: (3452) 46-16-43.

**Ключевые слова:** кролики; желудок; морфология; гистология; мясопродукция; органолептические показатели; химические свойства.

#### MORPHOLOGICAL EVALUATION OF THE STRUCTURE OF THE RABBITS STOMACH AND THEIR MEAT PRODUCTS

**Veremeeva Svetlana Alexandrovna**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the chair «Anatomy and Physiology of Animals», State Northern Trans-Urals Agrarian University, Russia.

**Sidorova Klavdia Alexandrovna**, Doctor of Biological Sciences, Professor of the chair «Anatomy and Physiology of Animals», State Northern Trans-Urals Agrarian University, Russia.

**Keywords:** rabbits; stomach; morphology; histology; meat products; organoleptic characteristics; chemical properties.

*The article presents the results of morphometric research of rabbit's stomach both in normal conditions and with using feed additives "Bio-Mos". The veterinary-sanitary evaluation of rabbit's meat in two groups is given. An analysis of organoleptic and chemical characteristics of rabbit's meat is considered.*

УДК 619:616.002.9:636.8

## ИНФОРМАТИВНОСТЬ ВНУТРИКОЖНОЙ АЛЛЕРГИЧЕСКОЙ ПРОБЫ ПРИ АМБУЛАТОРНОМ ИССЛЕДОВАНИИ НА ТОКСОПЛАЗМОЗ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ РОДА FELIX

**ГЕРАНИЧЕВ Михаил Алексеевич**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Объектом исследований являлись домашние кошки – 4291. Положительная аллергическая реакция выявлена у 107 (2,5 %). Особи с симптомами токсоплазмоза в полном клиническом проявлении не зарегистрированы. Из 107 аллергически позитивных животных, исследованных иммуноферментным (ELISA) методом, первично серологически прореагировало 101 (94,4 %). Возникшее в процессе применения ELISA несовпадение с результатами аллергических проб (6 %) имело технический характер. Аллергические диагностические проявления, тестируемые за счет кожных реагентов, – важные тест-аргументы при решении частных противоэпизоотических задач, связанных с токсоплазмозом кошек. Можно утверждать, что отрицательный результат пробы с токсоплазмино-подобным кожным реагентом является достаточным основанием для исключения диагноза на токсоплазмоз у домашних кошек.

Важнейший фактор повышения санитарно-гигиенического уровня населения урбанизированных территорий – ветеринарно-санитарное состояние популяций домашних животных, чис-

ленность которых в городах практически не контролируется. Они являются источниками и резервуарами паразитарных зооантропонозов, опаснейших для человека, в том числе и токсоплазмоза.

По информации, ежегодно предоставляемой Продовольственной и Сельскохозяйственной организацией при ООН (FAO), Международным эпизоотическим бюро (OIE) и Всемирной организацией здравоохранения (WHO), токсоплазмоз остается серьезной проблемой для всех [5]. Исследования, проведенные в нашей стране, свидетельствуют о том, что до 80 % кошек – дефинитивных хозяев возбудителя этой болезни – имеют антитела к *Toxoplasma gondii*. Серологический скрининг среди кошек в г. Казани выявил 15,8 % серопозитивных [2]; в г. Москве положительно реагировали на токсоплазмоз по РФА 33,8 %; в Воронежской области серопозитивны до 77,8 % [3]. Сенсibilизированность к *T. gondii* имеет место среди людей и сельскохозяйственных животных в разных регионах РФ [1].

Незащищенность популяций всех видов продуктивных животных и социума от токсоплазмоза обусловлена особенностями патобиологии возбудителя этого зооантропоноза – *T. gondii*. Кошки являются эпизоотиообразующим элементом эпизоотической цепи токсоплазмоза [6]. Дефинитивность именно этого вида животных является причиной бытового заражения людей, возникновения эпидемических очагов и эпизоотологической ситуации по токсоплазмозу на территориях сельской местности и городов [7]. Все это накладывает определенную ответственность на учреждениях первичной ветеринарной помощи за своевременность постановки диагноза на токсоплазмоз.

Ввиду технологичности аллергических тестов для применения в амбулаторных условиях и длительного практического использования токсоплазмоза в медицинской практике нами исследована возможность этого диагностикума в целях городского ветеринарного надзора.

**Методика исследований.** Исследования проводили с 2004 по 2013 г. в клинике ООО «Научно-исследовательское предприятие Ветеринарный лечебно-реабилитационный центр Поволжья "ЦИТО"». Используя многолетнюю

практику, нами обобщена результативность применения внутрикожной аллергической пробы при амбулаторной индикации токсоплазмоза у кошек популяции Саратовской городской агломерации. Все животные, прошедшие исследование на токсоплазмоз, поступали в клинику с различной патологией висцерального, инфекционного, инвазионного и онкологического характера. Для объективной оценки показаний аллергической пробы на токсоплазмоз кровь положительно реагировавших животных исследовали иммуноферментным методом – ELISA (ИФА). В случае совпадения позитивных показаний иммунологических тестов с токсоплазмозоподобными клиническими проявлениями ставили биопробу (белые мыши). В ходе работы обследовано 4291 животное; положительная аллергическая реакция была выявлена у 107 кошек (2,5 %). Среди этой группы не было особей с симптомами токсоплазмоза в полном клиническом проявлении.

**Результаты исследований.** Из 107 аллергически позитивных животных, исследованных иммуноферментным методом, первично серологически прореагировало 101 животное (94,4 %), табл. 1. Возникшее в процессе применения ИФА 6%-е несовпадение с результатами аллергических проб имело технический характер из-за использования для первичного анализа «моно-сывороток крови». Из 10 аллергически реагировавших на токсоплазмоз котят и молодых кошек в возрасте 0,5–1,5 лет только у 5, при первичной постановке реакции, получен положительный результат. В этих случаях для получения положительного результата потребовалось вторичное исследование с 3-недельным интервалом.

Такое временное расхождение иммунологических показаний, видимо, обусловлено «несинхронностью» формирования специфических элементов клеточной реактивности и необходимой концентрацией соответствующих иммуноглобулинов, так как повторным исследованием сывороток крови от этих животных идентифицирова-

Таблица 1

**Результаты серологического исследования на токсоплазмоз (ИФА) кошек, положительно реагировавших на аллергическую пробу**

Возраст, лет	Аллергически позитивные	Положительная реакция на иммуноферментный тест				Совпадение, %
		всего	в т. ч. с иммуномодуляторами			
			IgM	IgM+IgG	IgG	
0,5–1	14	10	2(4)*	6	2	71,4
2–3	17	16	1(1)*	7	8	94,1
4–5	23	22	1(1)*	3	18	95,6
6–7	12	12	0	0	12	100
8–9	11	11	0	0	11	100
10–12	30	30	0	0	30	100
Всего	107	101	4(6)*	16	16	94,4

\* в скобках количество животных, положительно реагировавших на аллергическую пробу, но в процессе первичного серологического анализа (ELISA) показавших негативный результат; при повторном ELISA выявлены иммуноглобулины класса IgM.



Результаты аллергического исследования городской популяции кошек на инфицированность *T. gondii*

Характер патологии	Общее количество кошек	Положительная реакция на аллерген <i>T. gondii</i>	
		количество	%
Энцефалопатии	90	5	5,5
Лимфодениты	132	6	4,5
Пневмонии	294	14	4,8
Миокардиты	103	0	---
Миозиты	62	0	---
Гастрорезероколиты	1325	37	2,7
Гепатиты	110	7	6,7
Асциты	70	3	4,3
Гельминтозы	445	10	2,2
Дерматомикозы	841	19	2,2
Лямблиоз	804	3	1,1
Калицивироз	278	3	1,1
Злокачественные новообразования	337	0	---
Всего	4291	107	2,5

ны иммуноглобулины класса IgM. Реже это имело место у кошек старшего возраста (табл. 2).

Отслеженные нами всевозможные варианты сочетанной и ассоциативной патологии, вызванной различного рода висцеральными причинами, а также гельминтами, дерматомицетами, калицивирусами, лямблиями, не отразились негативно на качестве амбулаторного тестирования кошек на зараженность *T. gondii* аллергодиагностическим кожным реагентом.

Дифференциальная диагностика токсоплазмоза у кошек осложнена течением преимущественно инвазионного процесса в форме «острого паразитоносительства», визуально не распознаваемого и требующего применения комплекса лабораторных средств индикации возбудителя.

**Выводы.** Аллергические диагностические проявления, фиксируемые за счет кожных реагентов, остаются важными тест-аргументами при решении частных противоэпизоотических задач, связанных с токсоплазмозом. Можно утверждать, что отрицательный результат пробы с токсоплазмино-подобным кожным реагентом является достаточным основанием для исключения диагноза на токсоплазмоз у домашних кошек.

Применение аллергической пробы возможно в амбулаторных условиях в случаях решения дифференциально-диагностических вопросов, а также вопросов сугубо ветеринарного надзора за благополучием по токсоплазмозу в городских популяциях этого вида домашних животных.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Березина Е.С., Лобкис Д.В., Старостина О.Ю. Распространение токсоплазмоза в популяциях домашних и сельскохозяйственных животных и человека // Ветеринарная патология. – 2011. – № 3. – С. 107–111.
2. Воробьева М.Н. Совершенствование ретроспективной диагностики токсоплазмоза кошек и собак: дис. ... канд. вет. наук. – Казань, 2007. – 125 с.
3. Гапонов С.П., Меняйлова И.С. Зооантропонозы, протозоозы в Воронежской области // Вестник ТеГУ. Серия «Биология и экология». – 2011. – Вып. 24. – № 32. – С. 83–92.
4. Казанцев А.П. Приобретенный токсоплазмоз (клиника, диагностика, лечение) // Мед. паразитология и паразитарные болезни. – 1979. – № 5. – С. 34–39.
5. WHO Technical Report Series, No 573, 1975 (The veterinary contribution to public health practice: Report of a Joint FAO/WHO Expert Committee on Veterinare Public Health).
6. Smieleska-Los E. Pacion J. Toxoplasma gondii infection of cats in epizootological and clinical aspects. Pol. J. Vet. Sci, 2002.
7. Dubey J.P. Jones J.L. Toxoplasma gondii infection in human and animals in the United States // Int J. Parasitol. 2008, Apr. 11.

**Гераничев Михаил Алексеевич**, аспирант кафедры «Паразитология, эпизоотология и ветеринарно-санитарная экспертиза», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколовая, 335.

Тел.: (8452) 69-23-46; e-mail: cito64@yandex.ru.

**Ключевые слова:** токсоплазмоз; зооантропоноз; калицивирус; биопроба; моно-сыворотка.

## INFORMATIVITY OF INTRADERMAL ALLERGY TEST AT OUTPATIENT TOXOPLASMOSIS STUDY OF PETS (FELIX)

**Geranichev Mikhail Alekseevich**, Post-graduate Student of the chair «Parazitology, Epizootology and Veterinarian-sanitarian Expertise», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** toxoplasmosis; zoonanthroponosis; calicivirus; bio-probe; mono-serum.

**The objects of research are domestic cats – 4291. The positive allergic response was detected in 107 cats (2.5%). Individuals with toxoplasmosis symptoms in complete clinical**

**presentations are not recorded. Of the 107 allergic positive cats investigated by enzyme immunoassay (ELISA) method, initial reaction was marked in 101 cats (94.4%). Discrepancy with the results of allergy tests (6%) during ELISA had a technical character. Allergic diagnostic symptoms, tested by skin reagent are important test-reasons in dealing with private antiepidemiological problems associated with cats' toxoplasmosis. It can be argued that the negative test with toxoplasmosis-like skin reagent is sufficient basis to exclude the diagnosis of toxoplasmosis in cats.**



## ПОВЫШЕНИЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ

**КАРАБАЕВА Марьям Эркиновна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ГРИНЯЕВА Юлия Геннадьевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Предложен способ повышения молочной продуктивности коров, который основывается на введении в их рацион йодсодержащей биологически активной добавки «Йодказеин». Данный способ позволяет сократить неизбежное снижение надоев после окончания процесса раздоя коров в стойловый период.*

Молоко и молочные продукты – основа сбалансированного питания человека, что обусловлено, прежде всего, их высокой пищевой ценностью. Современные научные исследования доказывают, что в молоке содержится свыше 200 ценнейших компонентов: благоприятно сбалансированные по аминокислотному составу белки, жирные кислоты, молочный сахар – лактоза, широкий ассортимент минеральных веществ, витамины и другие вещества, необходимые человеческому организму.

Негативной тенденцией последних лет является снижение объемов производства коровьего молока сельхозпроизводителями РФ. По данным Росстата, в январе – октябре 2014 г. валовой надой молока в хозяйствах всех категорий составил 26,4 млн т, что на 0,4 % ниже, чем за аналогичный период 2013 г. В сложившихся условиях актуальным становится поиск новых решений проблем обеспечения молочной отрасли сырьем и повышения эффективности функционирования сельхозпредприятий. Один из путей – повышение молочной продуктивности животных вследствие введения в их рацион пищевых добавок, в частности йодсодержащих.

Как известно, чтобы добиться высокой продуктивности лактирующие коровы кроме доброкачественного корма должны быть обеспечены минеральными подкормками. Многие исследователи отмечают, что, участвуя в синтезе биологически активных соединений и входя в состав веществ, регулирующих обменные процессы, микроэлементы положительным образом сказываются на переваримости и усвояемости питательных веществ кормов и на молочной продуктивности животных. Одним из важнейших микроэлементов, оказывающих влияние на процесс лактации, является йод.

Мы попытались проследить за молочной продуктивностью коров, получающих ежедневно дополнительно к нормативному кормлению микроэлемент йод в форме биологически активной добавки «Йодказеин».

«Йодказеин» – йодированный продукт, разработанный и выпускаемый научно-исследовательской компанией «Медбиофарм» (г. Обнинск) на основе натурального, легко усваиваемого белка –

казеина. Клинические исследования показали, что данная пищевая добавка, являясь эффективным средством для профилактики йодной недостаточности и оказывая благоприятное действие на размеры и функциональное состояние щитовидной железы, не вызывает побочных явлений и аллергических реакций, не несет дополнительной белковой нагрузки на организм. Кроме того, препарат как органическая форма имеет существенное преимущество перед минеральным йодом – исключение передозировки. Йод в «Йодказеине» прочно связан с аминокислотами тирозином и гистидином (составными частями казеина), отщепление от которых происходит под воздействием ферментов, при поступлении его через пищеварительный тракт в печень. Причем расщепление органического йода происходит строго индивидуально: организм получает его ровно столько, сколько ему нужно. Лишнее количество нутриента физиологическим путем выводится из организма, предотвращая таким образом возникновение негативных последствий. Также «Йодказеин» обладает хорошими технологическими свойствами: растворяется в теплой воде (с добавлением пищевой соды), термостабилен (устойчив к заморозке и нагреванию выше 200 °С) и гарантирует заданное содержание йода на протяжении всего срока хранения.

Цель данной работы – оценить влияние биологически активной добавки «Йодказеин», используемой в кормлении коров, на их молочную продуктивность.

**Методика исследований.** Исследования проводили на базе сельскохозяйственного предприятия ООО «Роща» Базарно-Карабулакского района Саратовской области.

На первом этапе опыта определяли оптимальное количество препарата для ежедневного добавления к основному рациону. Было отобрано 25 первотелок, одинаковых по сроку отела, возрасту, массе, величине молочной продуктивности, породе. Из них сформировали 5 групп (по 5 гол. в каждой). Рацион животных включал в себя питательные вещества по установленным нормам. С 3-го месяца после отела (после окончания процесса раздоя) животным давали ежедневно раствор БАД «Йодказеин» различной концентрации в количестве 500 мл согласно живой массе коров



(100 мл данного раствора на каждые 100 кг живой массы). Раствор БАД «Йодказеин» готовили согласно инструкции производителя.

Учет молочной продуктивности коров всех групп проводили в течение трех месяцев (третий, четвертый, пятый месяцы лактации).

На втором этапе исследовательской работы для получения данных влияния пищевой добавки «Йодказеин» на молочную продуктивность в сентябре (второй год проведения эксперимента) были отобраны 20 первотелок, одинаковых по сроку отела (третья декада августа), возрасту, массе, величине молочной продуктивности (голландская порода). Из них сформировали две группы животных по 10 гол. в каждой (контрольную и опытную), где применяли рацион с нормативным содержанием питательных веществ, включающий в себя грубые корма (сено, солому), сочные корма (силос, корнеклубнеплоды, жом), концентрированные корма (зерно бобовых и злаковых культур), комбикорма. Опытной группе животных с ноября (после окончания процесса раздоявания) давали ежедневно раствор БАД «Йодказеин» (4 мг%) в количестве 500 мл (100 мл раствора на каждые 100 кг живой массы). Учет молочной продуктивности коров обеих групп проводили в течение 7 месяцев лактации: в ходе процесса раздоявания (сентябрь – октябрь) и после его окончания (в течение всего стойлового периода с ноября по март).

**Результаты исследований.** Результаты первого этапа исследований представлены в табл. 1. При концентрации БАД «Йодказеин» 4 мг% отмечали самые высокие надои. Раствор «Йодказеина» большей концентрации не приводил к дальнейшему увеличению надоев. В результате экспериментально было определено оптимальное количество «Йодказеина», добавляемого к основному рациону на втором этапе исследований.

Результаты второго этапа эксперимента представлены в табл. 2. В контрольной и опытной группах с ноября по март наблюдалось постепенное снижение среднесуточной молочной продуктивности. Это вполне закономерно, так как чаще всего окончание процесса раздоявания, который продолжается 2–3 месяца после отела, совпадает с началом стельности и сопровождается снижением надоев.

Снижение надоев в контрольной группе в каждом последующем месяце по сравнению с предыдущим (с ноября по март) составило от 3,3 до 11,8 %, а в опытной группе (с ноября по март – период добавления в рацион «Йодказеина») – от 0,7 до 2,3 %.

**Выводы.** В результате проведенных исследований доказано положительное влияние биологически активной добавки, применяемой в кормлении коров, на их молочную продуктивность. Благодаря использованию в рационе опытной группы животных «Йодказеина» молочная продуктивность после окончания процесса раздоявания в стойловый период была значительно снижена (2,3 %) по сравнению с контролем (от 3,3 до 11,8 %).

Математическое моделирование лактационной кривой показало, что надои молока в опытной группе будут оставаться высокими на протяжении всего периода лактации [1].

Научная новизна и актуальность исследований подтверждены патентом на изобретение [2].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карабаева М.Э., Гриняева Ю.Г., Кириллова Т.В. Прогнозирование молочной продуктивности методом аппроксимации лактационных кривых // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – № 7. – С. 28–29.
2. Карабаева М.Э., Козлов С.В., Гриняева Ю.Г. Способ повышения молочной продуктивности лактиру-

Таблица 1

**Молочная продуктивность коров в зависимости от концентрации БАД «Йодказеин»**

Группа	Концентрация БАД «Йодказеин», мг%	Средняя суточная молочная продуктивность после раздоявания, кг на 1 гол.		
		3-й месяц лактации	4-й месяц лактации	5-й месяц лактации
1-я	1	13,0	12,6	12,1
2-я	2	13,8	13,0	12,5
3-я	3	13,6	13,1	12,7
4-я	4	13,5	13,2	13,0
5-я	5	13,4	13,1	12,8

Таблица 2

**Среднесуточная молочная продуктивность лактирующих коров (в среднем на 1 гол.)**

Период исследований	Месяц учета молочной продуктивности	1-я группа (контрольная)		2-я группа (опытная)	
		надой, кг	% к надою за предыдущий месяц	надой, кг	% к надою за предыдущий месяц
Процесс раздоявания	Сентябрь	12,6		12,8	
	Октябрь	14,3	113,5	14,2	110,9
После окончания процесса раздоявания	Ноябрь	13,8	96,5	13,9	97,9
	Декабрь	13,0	94,2	13,6	97,8
	Январь	12,3	94,6	13,4	98,5
	Февраль	11,9	96,7	13,3	99,3
	Март	10,5	88,2	13,0	97,7





ющих коров после окончания процесса раздаивания в стойловый период // Патент РФ № 2457690. 2012. Бюл. № 22.

**Карбаева Марьям Эркиновна**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Товароведение и менеджмент качества», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Гриняева Юлия Геннадьевна**, старший преподаватель кафедры «Товароведение и менеджмент качества», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335.

Тел.: (8452) 69-25-32; e-mail: karabaeva\_marina@mail.ru.

**Ключевые слова:** молочная продуктивность; йодсодержащая добавка; надои; стойловый период.

#### INCREASE OF COWS' MILK PRODUCTIVITY

**Karabaeva Maryam Erkinovna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Merchandizing and Quality Management», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Grinyaeva Yulia Gennadievna**, Senior Teacher of the chair «Merchandizing and Quality Management», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** milk productivity; iodine-containing additive; milk yield; housing season.

**It is offered a method for increasing cows' milk production based on intervention into their diet iodine-containing dietary supplement «Iodine-casein.» This method can reduce the inevitable decline in yields after increasing milking capacity of cows in the housing season.**

УДК 636.2.034:612.79:[637.12.053/.054+619:614.31:637.12]

## СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МОЛОКА ПО УРОВНЮ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ЦЕНТРОВ КОЖИ КОРОВ

**ЛЕЩУКОВ Константин Александрович**, Орловский государственный аграрный университет

**МАМАЕВ Андрей Валентинович**, Орловский государственный аграрный университет

**ЛЯШУК Алексей Романович**, Орловский государственный аграрный университет

*Разработан способ оценки физико-химических и санитарно-гигиенических показателей качества молока до выдаивания по физиологическому показателю уровня биоэлектрического потенциала биологически активных центров кожи коров.*

В условиях необходимости импортозамещения молочных продуктов проблема получения молока высокого качества на отечественных комплексах является одной из приоритетных. Однако довольно сложно выделить фактор, имеющий доминирующее влияние на физико-химические и санитарно-гигиенические показатели качества молока-сырья. Различные технологии содержания, кормления животных в условиях российских комплексов не всегда способствуют производству молока высокого качества. Такие показатели, как сухое вещество, сухой обезжиренный молочный остаток, жир, белок, содержание соматических клеток, мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в 1 см<sup>3</sup> молока, бактерии группы кишечных палочек должны соответствовать требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». Актуальной остается и проблема оценки этих показателей путем разработки достоверных и информативных экспресс-методов. Резервы повышения эффективности разрабатываемых способов в этом направлении далеко не исчерпаны.

В этой связи целью серии исследований являлась разработка методов оценки показателей качества молока-сырья до выдаивания. На наш взгляд, перспективным является использование физиологических показателей живого организма лактирующих коров, позволяющих объективно оценить физико-химические и санитарно-гигиенические показатели качества молока-сырья.

При этом особый интерес представляет использование рефлекторных методов воздействия на животный организм. Преимущество их заключается в отсутствии необходимости применения медикаментозных способов воздействия, относительно высокие результаты при устранении многих функциональных нарушений живых организмов, экологическая безопасность, простота в использовании [4].

Известно, что на поверхности тела животных имеются биологически активные центры (БАЦ), объединенные в единую функциональную систему, являющуюся одним из уровней общей системы компенсаторно-адаптационных реакций живого организма, обеспечивающей поддержание функционального гомеостаза. Ис-

пользование этой системы реакций для оценки и коррекции физиологического состояния, а также показателей продуктивности сельскохозяйственных животных широко вошло в практику животноводства [1–3].

**Методика исследований.** Исследования проводили в условиях ЗАО АПК «Орловская Нива», СП «Комплекс по производству молока «Сабурово». В опытах использовали свежесвыдоенное молоко, полученное от пяти групп коров голштинской породы разного возраста, средней живой массой 525–565 кг, со среднегодовым удоем 6700–7200 кг. В каждой группе было по 5 гол. Группы животных формировали по принципу аналогов. Исследования проводили в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных».

На основе исследований, проведенных ранее, установлено, что с факторами формирования молочной продуктивности и функционирования молочной железы как производной кожи, определяющих в том числе качественные показатели молока, взаимосвязано функционирование БАЦ № 1, № 3, № 16, № 20, № 44, № 38, № 39 [2, 3]. Нумерация центров принята по Г.В. Казееву и др. [1]: № 1 – локализация на дорзо-медиальной линии между 1-м и 2-м остистыми отростками грудных позвонков; № 3 – локализация на дорзо-медиальной линии между 11-м и 12-м остистыми отростками грудных позвонков; № 16 – локализация на расстоянии одной ширины ладони от дорзо-медиальной линии тела между 1-м и 2-м поперечными отростками поясничных позвонков; № 20 – локализация на расстоянии одной ширины ладони от дорзо-медиальной линии тела между 5-м и 6-м поперечными отростками поясничных позвонков; № 44 – локализация на 3 поперечника пальца ниже края подколенного, латеральнее на 1 попереч-

ный палец от гребешка большеберцовой кости; № 38 – локализация – одна ширина ладони от последнего ребра и одна ширина ладони под поперечными отростками поясничных позвонков; № 39 – локализация – три ширины ладони от дорзо-медиальной линии тела и две ширины ладони от последнего ребра, примерно на уровне тазобедренного сустава.

Для измерений биоэлектрического потенциала биологически активных центров (БАЦ) использовали прибор, предназначенный для проведения электроакупунктуры или снятия показаний биоэлектрических потенциалов БАЦ кожи человека и животных типа ЭЛАП.

В трехкратной повторности измеряли уровень биоэлектрического потенциала в следующих БАЦ кожи коров до выдаивания. В отобранных пробах молока от каждой коровы общепринятыми методами и при помощи сертифицированной аппаратуры («Лактан 1-4», «Соматос-М») определяли сухое вещество, сухой обезжиренный молочный остаток, жир, белок, содержание соматических клеток, мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в 1 см<sup>3</sup> молока.

**Результаты исследований.** Установлено, что существует взаимосвязь между уровнем биоэлектрического потенциала БАЦ кожи коров до выдаивания и физико-химическими, санитарно-гигиеническими показателями полученного молока (табл. 1, 2).

В соответствии с тем, что в новом Техническом регламенте Таможенного союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» деление молока-сырья на сорта не предусмотрено, а установлены минимальные требования безопасности (ГОСТ 31449–2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия»). Полученное молоко от коров по показателям качества было распределено на три

Таблица 1

**Уровень биоэлектрического потенциала биологически активных центров кожи у коров с разной степенью качества полученного молока,  $M \pm m$ ,  $n = 5$**

Показатель	Группа		
	1-я (контроль) низкая степень качества молока	2-я средняя степень качества молока	3-я высокая степень качества молока
Средний биопотенциал, мкА	15,4±0,89	25,5±1,05***	31,8±0,93***
Живая масса, кг	534,5±3,4	563,7±4,0**	552,2±3,6*
Среднегодовой удой, кг	6923±116,5	6704,7 ±212,8	7257,3 ±146,8*
Жир, %	3,7±0,08	3,9±0,10	4,4±0,06***
Белок, %	3,3±0,07	3,1±0,05	3,6±0,09
Сухое вещество, %	11,3±0,20	12,6±0,43*	13,1±0,33**
Сухой обезжиренный молочный остаток, %	7,8±0,23	8,9±0,48	9,0±0,26*

\*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$  (здесь и далее).



Уровень биоэлектрического потенциала биологически активных центров кожи у коров с разным санитарно-гигиеническим состоянием молока,  $M \pm m$ ,  $n = 5$

Показатель	Группа опыта	
	1-я (контроль) высший сорт молока	2-я первый сорт молока
Средний биоэлектрический потенциал, мкА	22,5±1,17	32,8±0,91**
Живая масса коров, кг	534,5±3,4	563,7±4,0**
Среднегодовой удой коров, кг	6704,7 ±212,8	7257,3 ±146,8*
Количество соматических клеток в 1 см <sup>3</sup> молока	160000±1,1	380000±6,8***
Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в 1 см <sup>3</sup> молока	70000±6,1	200000±10,6***

группы (см. табл. 1). Вместе с тем большинство молочных заводов производят приемку молока-сырья по сортам, осуществляя установленные доплаты за повышенные показатели качества.

Полученные данные свидетельствуют о том, что существует прямая коррелятивная взаимосвязь между средним уровнем биоэлектрического потенциала БАЦ кожи коров № 1, № 3, № 16, № 20, № 38, № 39, № 44, физико-химическими показателями и санитарно-гигиеническим состоянием молока.

Установлено, что чем выше живая масса лактирующих коров и их продуктивность, тем выше средний уровень биоэлектрического потенциала и достоверно выше средний уровень жира в молоке, сухого вещества и СОМО. Причем по санитарно-гигиеническим показателям молоко от этих коров более предпочтительно, его можно с высокой долей вероятности отнести к высшему сорту, что в конечном итоге и определяет цену молока-сырья при сдаче на молочный завод. Таким образом, можно прогнозировать качество молока до выдаивания.

Способ позволяет быстро и достаточно эффективно в количественно сравнимых величинах оценивать физико-химические показатели и санитарно-гигиеническое состояние молока по физиологическому показателю коров.

Новизна и приоритет предлагаемых разработок защищены патентами РФ на изобретения № 2431830 и № 2532371.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Казеев Г.В., Варламов Е.В., Старченкова А.В. Применение метода акупунктуры для профилактики и терапии акушерско-гинекологических заболеваний коров и импотенции быков. – М., 1994. – 17 с.

2. Мамаев А.В. Теоретические и прикладные аспекты использования компенсаторной системы животных при оценке их функционального состояния и стимуляции репродуктивной функции: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Боровск, 2005. – 54 с.

3. Мамаев А.В., Лещуков К.А., Илюшина Л.Д. Способ оценки убойных качеств крупного рогатого скота // Патент РФ № 2292710. – М., 2007. Бюл. № 4.

4. Мамаев А.В., Родина Н.Д., Степанова С.С., Лещуков К.А. Физиолого-биохимический статус коров с разным качественным составом молока. Разработка способа повышения качества молока // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавалова. – 2013. – № 12. – С. 14–17.

**Лещуков Константин Александрович**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Продукты питания животного происхождения», Орловский государственный аграрный университет. Россия.

**Мамаев Андрей Валентинович**, д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой «Продукты питания животного происхождения», Орловский государственный аграрный университет. Россия.

**Ляшук Алексей Романович**, студент 3-го курса направления «Продукты питания животного происхождения», Орловский государственный аграрный университет. Россия.

302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69.  
Тел.: (84862) 76-48-80.

**Ключевые слова:** коровы; качество молока; физиологические показатели; биологически активные центры; физико-химические показатели качества молока; санитарно-гигиенические показатели качества молока.

#### METHOD FOR DETERMINING PHYSICO-CHEMICAL AND SANITARY-HYGIENIC CHARACTERISTICS OF MILK ACCORDING TO THE LEVEL OF BIOELECTRIC POTENTIAL OF SKIN BIOLOGICALLY ACTIVE CENTERS OF COWS

**Leshchukov Konstantin Aleksandrovich**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Foods of Animal Origin», Orel State Agrarian University. Russia.

**Mamaev Andrey Valentinovich**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the chair «Foods of Animal Origin», Orel State Agrarian University. Russia.

**Lashuk Alexei Romanovich**, 3-rd year Student, Major «Foods of Animal Origin», Orel State Agrarian University. Russia.

**Keywords:** cows; milk quality; physiological parameters; biologically active centers; physicochemical and sanitary-hygienic indicators of milk quality.

*It is developed a method for estimation of physicochemical and sanitary-hygienic indicators of milk quality before milking according to the physiological indicator of the level of bioelectric potential of skin biologically active centers of cows.*



# ПРОДУКТИВНОСТЬ КУЛЬТУР ЗЕРНОВОГО СЕВООБОРОТА ПО ОСНОВНОЙ И ПОСЛЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКАМ ПОЧВЫ В ООО «ВОЗРОЖДЕНИЕ» ЗАВОДОУКОВСКОГО РАЙОНА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

УДК 631

МИЛЛЕР Станислав Сергеевич, Государственный аграрный университет Северного Зауралья.  
РЗАЕВА Валентина Васильевна, Государственный аграрный университет Северного Зауралья

*Результаты исследований подтверждают преимущество отвального способа перед безотвальным, глубокой обработки перед мелкой. Установлено положительное влияние послепосевного боронования при возделывании сельскохозяйственных культур в севообороте. Продуктивность культур по севообороту ниже контроля (вспашка, 23–25 см) на 0,56 т/га по мелкому рыхлению и на 0,11 т/га по глубокому.*

О способах и глубине обработки почвы нет единого мнения. Это объясняется большим разнообразием типов почв, климатических условий, биологическими особенностями выращиваемых культур, видовым составом сорняков, применяемыми агротехническими приемами [1, 2, 4, 5].

Одним из главных элементов любой системы земледелия является основная обработка почвы, которая оказывает влияние на все происходящие в ней процессы и на взаимоотношение растений с почвой. Важным показателем качества обработки является выровненность пашни. Он определяет необходимость проведения дальнейших агротехнических приемов [6].

Цель данной работы – изучить эффективность основной и послепосевной обработок почвы и их влияние на продуктивность культур зернового севооборота в северной лесостепи Тюменской области.

**Методика исследований.** Исследования проводили (2011–2014 гг.) в северной лесостепи Тюменской области (ООО «Возрождение» Заводоуковского района) в производственных условиях на черноземе выщелоченном с мощностью гумусового горизонта до 38 см. Площадь, включенная в опыт:  $31 \cdot 1200 = 37200 \text{ м}^2 = 3,72 \text{ га}$ ; ширина варианта – 31 м, длина – 1200 м; повторность трехкратная. Весной при наступлении физической спелости почвы проводили ранневесеннее боронование в два следа поперек направления основной обработки. Культуры сеяли при наступлении оптимальных сроков посевным комплексом «Джон Дир 730», также проводили послепосевные мероприятия (прикатывание и боронование) согласно схеме опыта (табл. 1).

Исследования осуществляли в соответствии с общепринятыми методиками [3, 7].

**Результаты исследований.** Урожайность сельскохозяйственных культур – показатель, характеризующий эффективность применяемого агротехнического мероприятия.

Урожайность ячменя в 2011 г. по вариантам основной обработки без послепосевных обра-

боток составила по вспашке 4,47 т/га, по безотвальному рыхлению ниже на 0,64 т/га по мелкому и на 0,08 т/га по глубокому в сравнении с вспашкой (вар. I-1), табл. 1.

Послепосевные мероприятия по вспашке обеспечили прибавку 0,28–0,54 т/га, по мелкому рыхлению 0,16–0,31 т/га, по глубокому рыхлению 0,38–0,55 т/га. Наибольшая прибавка 0,31–0,55 т/га получена при посеве «Джон Дир 730» с боронованием через 2–3 дня по всем основным обработкам почвы. Уменьшение глубины обработки безотвального рыхления привело к снижению урожайности на 0,56–0,80 т/га.

Урожайность овса в 2012 г. по вспашке составила 4,25 т/га, по мелкому и глубокому рыхлению меньше на 0,05–0,65 т/га.

По послепосевным обработкам – прикатывание (вар. I-3; II-3; III-3) и боронование (вар. I-4; II-4; III-4) – урожайность выше в сравнении с вариантами 1 и 2 по всем видам основной обработки почвы.

Урожайность гороха в 2013 г. по основной обработке почвы варьировала от 2,66–3,02 т/га, наибольшая – 3,02 т/га получена по вспашке (23–25 см). По безотвальной обработке урожайность снизилась по отношению к отвальной на 0,07 т/га (вспашка, 23–25 см) и на 0,36 т/га при рыхлении на 8–10 см. Уменьшение глубины рыхления до 8–10 см способствовало снижению урожайности на 0,29 т/га по отношению к рыхлению (23–25 см).

Боронование через 2–3 дня после посева обеспечило наибольшую прибавку 0,09–0,24 т/га при посеве «Джон Дир 730» по всем основным обработкам почвы.

Урожайность яровой пшеницы в 2014 г. по вспашке составила 2,57 т/га, что выше мелкого безотвального рыхления (8–10 см) на 0,33 т/га. По глубокому безотвальному рыхлению (23–25 см) получена урожайность 2,46 т/га, что меньше вспашки на 0,11 т/га. По послепосевным мероприятиям прибавка была получена на всех вариантах: от прикатывания 0,05 т/га по всем вариантам





основной обработки, от боронования (через 2–3 дня) – 0,09–0,14 т/га.

За четыре года исследований преимущество было за отвальным способом обработки почвы (вспашка, 23–25 см). Для объективной оценки возделывания сельскохозяйственных культур (ячменя, овса, гороха, яровой пшеницы) по ос-

новным и послепосевным обработкам почвы за четыре года исследований следует перевести данные по урожайности в кормовые единицы – продуктивность (табл. 2).

За годы исследований по продуктивности культур зернового севооборота наиболее эффективным показал себя вариант отвальной обработки почвы

Таблица 1

### Урожайность культур зернового севооборота по основной и послепосевной обработкам почвы, т/га

Вариант основной и послепосевной обработок почвы		Ячмень 2011 г.	Овес 2012 г.	Горох 2013 г.	Яровая пшеница 2014 г.
Вспашка, 23–25 см (вар. I) контроль	I-1. Посев «Джон Дир 730»	4,47	4,25	3,02	2,57
	I-2. Посев «Джон Дир 730», прикатывание	4,75	4,15	3,18	2,62
	I-3. Посев «Джон Дир 730», прикатывание, боронование через 2–3 дня	4,82	4,35	3,20	2,67
	I-4. Посев «Джон Дир 730», боронование через 2–3 дня	5,01	4,54	3,26	2,71
Рыхление, 8–10 см (вар. II)	II-1. Посев «Джон Дир 730»	3,83	3,60	2,66	2,24
	II-2. Посев «Джон Дир 730», прикатывание	3,99	3,61	2,70	2,29
	II-3. Посев «Джон Дир 730», прикатывание, боронование через 2–3 дня	4,09	3,85	2,72	2,30
	II-4. Посев «Джон Дир 730», боронование через 2–3 дня	4,14	3,85	2,75	2,33
Рыхление, 23–25 см (вар. III)	III-1. Посев «Джон Дир 730»	4,39	4,15	2,95	2,46
	III-2. Посев «Джон Дир 730», прикатывание	4,77	4,10	3,07	2,51
	III-3. Посев «Джон Дир 730», прикатывание, боронование через 2–3 дня	4,88	4,25	3,15	2,54
	III-4. Посев «Джон Дир 730», боронование через 2–3 дня	4,94	4,25	3,19	2,58
НСР <sub>05</sub>		A-0,56 B-0,67 AB-1,19	A-1,15 B-1,33 AB-1,31	A-0,16 B-0,19 AB-0,33	A-0,41 B-0,47 AB-0,83

Таблица 2

### Продуктивность культур зернового севооборота по основной и послепосевной обработкам почвы, т к. ед./га

Вариант основной и послепосевной обработок почвы		Ячмень 2011 г.	Овес 2012 г.	Горох 2013 г.	Яровая пшеница 2014 г.	Среднее
Вспашка, 23–25 см (вар. I) контроль	I-1. Посев «Джон Дир 730»	5,36	4,25	3,62	3,03	4,07
	I-2. Посев «Джон Дир 730», прикатывание	5,70	4,15	3,81	3,09	4,19
	I-3. Посев «Джон Дир 730», прикатывание, боронование через 2–3 дня	5,78	4,35	3,84	3,15	4,28
	I-4. Посев «Джон Дир 730», боронование через 2–3 дня	6,01	4,54	3,91	3,19	4,41
Рыхление, 8–10 см (вар. II)	II-1. Посев «Джон Дир 730»	4,59	3,60	3,19	2,64	3,51
	II-2. Посев «Джон Дир 730», прикатывание	4,78	3,61	3,24	2,70	3,58
	II-3. Посев «Джон Дир 730», прикатывание, боронование через 2–3 дня	4,90	3,85	3,26	2,71	3,68
	II-4. Посев «Джон Дир 730», боронование через 2–3 дня	4,96	3,85	3,30	2,74	3,71
Рыхление, 23–25 см (вар. III)	III-1. Посев «Джон Дир 730»	5,26	4,15	3,54	2,90	3,96
	III-2. Посев «Джон Дир 730», прикатывание	5,72	4,10	3,68	2,96	4,12
	III-3. Посев «Джон Дир 730», прикатывание, боронование через 2–3 дня	5,85	4,25	3,78	2,99	4,22
	III-4. «Посев Джон Дир 730», боронование через 2–3 дня	5,92	4,25	3,82	3,04	4,26

(вспашка, 23–25 см) – 4,07 т к. ед./га, что выше безотвального глубокого и мелкого рыхления на 0,11 и на 0,56 т к. ед./га.

**Выводы.** Отвальный способ (вспашка, 23–25 см) обработки почвы в сравнении с безотвальным (рыхление, 23–25 см) обеспечил прибавку продуктивности 0,11 т к. ед./га.

Уменьшение глубины рыхления способствовало снижению продуктивности на 0,45 т к. ед./га (вар. II-1, II-4) и на 0,54 т к. ед./га (вар. II-2, II-3).

В условиях северной лесостепи Тюменской области рекомендуется отвальный способ при обработке на глубину не менее 20 см с послепосевным боронованием (через 2–3 дня после посева).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атаманенко П.Ф. Эффективность углубления пахотного слоя черноземов // Земледелие. – 1981. – № 5. – С. 27–28.

2. Абрамов Н.В. Совершенствование основных элементов систем земледелия в лесостепи Западной Сибири: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Омск, 1992. – 32 с.

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

4. Мингалев С.К. Ресурсосберегающие технологии обработки почвы в системах земледелия Среднего Урала: автореф. дис... д-ра с.-х. наук. – Тюмень, 2004. – 32 с.

5. Рзаева В.В., Еремин Д.И. Гумусное состояние черноземов выщелоченных при различных системах основной обработки в условиях Северного Зауралья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2010. – № 7. – С. 31–34.

6. Рзаева В.В., Федоткин В.А. Качество основной обработки почвы и оценка глубины посева яровой пшеницы // Земледелие. – 2013. – № 5. – С. 23–24.

7. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. – Новосибирск, 2004. – 50 с.

**Миллер Станислав Сергеевич**, научный сотрудник, Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Россия.

**Рзаева Валентина Васильевна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Земледелие», Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Россия.

625041, г. Тюмень, ул. Роцинское шоссе, 2/16.

Тел.: 89058572487; Valentina.Rzaeva@yandex.ru.

**Ключевые слова:** обработка почвы; посев; севооборот; урожайность; глубина основной обработки.

#### THE PRODUCTIVITY OF GRAIN CROPS CROP ROTATION AFTER PRIMARY CULTIVATION AND AFTER SOWING CULTIVATION IN OOO «RENAISSANCE» (ZAVODOUKOVSKY DISTRICT OF THE TYUMEN REGION)

**Miller Sergey Stanislavovich**, Research Worker, State Agrarian University of North Zauralye, Russia.

**Rzaeva Valentina Vasylyevna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Agriculture», State Agrarian University of North Zauralye, Russia.

**Keywords:** soil tillage; sowing; crop rotation; crop yields; the depth of the primary cultivation.

*The research results confirm the effectiveness of depleting way before no-till, a deep treatment before small and the positive impact of harrowing after seeding in the cultivation of agricultural crops in the rotation. The productivity of crops in the crop rotation is lower than control (plowing, 23–25 cm) by 0.56 t/ha during shallow hoeing and by 0.11 t/ha during subsoiling.*

УДК 636.4.082.7

## ОТКОРМОЧНЫЕ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА ОВЕЦ ПРИ ЧИСТОПОРОДНОМ И ПОМЕСНОМ РАЗВЕДЕНИИ

**ПОЛОЗЮК Ольга Николаевна**, Донской государственный аграрный университет

**ФЕДЮК Виктор Владимирович**, Донской государственный аграрный университет

**КИСЛОВ Олег Олегович**, Донской государственный аграрный университет

*Разные варианты двухпородного скрещивания овцематок романовской (Р) и волгоградской (В) пород с баранами тексель (Т) положительно влияют на откормочные и мясные качества помесного потомства, повышая их, по сравнению с чистопородным романовским молодняком. Наиболее высокие показатели имели двухпородные животные 1/2Р+1/2Т, у которых динамика живой массы и среднесуточный прирост массы тела выше, чем у помесей 1/2В+1/2Т и романовского молодняка. При изучении убойных и мясных качеств установлено, что у помесей (1/2Р+1/2Т) и (1/2В+1/2Т) предубойная масса на 11,7 и 18,6 % больше, чем у чистопородных сверстников. Масса парной туши опытных баранчиков на 19,2 и 38,1 %, а убойный выход на 2,54 и 7,14 % соответственно больше контрольных.*

Селекция на улучшение откормочных и мясных качеств сельскохозяйственных животных имеет свои особенности, связанные с разной наследуемостью этих признаков и их корреляцией друг с другом [ 6 ].

Основным фактором увеличения и ускорения производства мяса с целью увеличения конкурентоспособности овцеводства в настоящее

время, когда численность овец в стране резко сократилась вследствие низкой цены на шерсть, как основного вида продукции овцеводства, является использование в промышленном скрещивании специализированных мясных пород [1, 4]. Поэтому для обеспечения рентабельности овцеводства необходимо широко использовать гибридизацию, позволяющую получать эффект ге-





терозиса по важнейшим хозяйственно полезным признакам животных [2, 3, 5, 7, 8]. По-прежнему актуальны вопросы определения сочетаемости различных пород в гибридизации.

Цель данной работы – сравнительная оценка откормочных и мясных качеств ягнят при чистопородном разведении и двухпородном скрещивании.

**Методика исследований.** Исследования проводили в ИП «Кислов» пос. Яново-Грушевское Октябрьского района Ростовской области в 2011–2014 гг.

Для проведения опыта овцематок-аналогов романовской породы покрывали баранами романовской (Р) и тексель породы (Т). Овцематок 2-й группы волгоградской породы (В) покрывали баранами породы тексель (табл. 1). Для этого были отобраны 2 группы овцематок-аналогов романовской породы по 20 гол. в каждой, которых покрывали баранами романовской и тексель пород. При получении потомства от овцематок контрольной и опытных групп для выращивания на откорм отбирали по 20 ягнят.

Кормление подопытных животных осуществляли по общехозяйственным рационам, составленным на основе норм ВИЖ (2003) с учетом возможностей хозяйства. Структура рационов и уровень кормления меняли в зависимости от возрастной физиологии питания ягнят.

Содержание подопытных животных было пастбищно-стойловым. Продолжительность стойлового периода, исходя из сезонных условий, составляла 190–210 дней, пастбищного – 155–175 дней. В зимний стойловый период животных содержали в овчарне на глубокой подстилке. В

помещении имелась приточно-вытяжная вентиляция со скоростью воздухообмена 0,1 м/с. Температура в зимне-стойловый период в помещении равнялась 5...7 °С, относительная влажность составляла 75 %.

При проведении эксперимента учитывали живую массу, среднесуточный прирост и мясные качества чистопородных и помесных ягнят при выращивании и откорме от 1 до 210-дневного возраста. По окончании откорма проводили контрольный убой баранчиков по 6 голов из подопытных групп и изучали качество их мяса. Рост ягнят, откормочные и мясные качества изучали по общепринятым методикам.

**Результаты исследований.** В ходе исследований установлено, что при рождении помесные ягнята были крупнее чистопородных (табл. 2). В молочный период (до 5-месячного возраста) они хорошо росли и развивались.

Самой высокой живой массой в 4-месячном возрасте отличались помесные ярки и баранчики 1-й опытной группы, превышавшие аналогов 2-й и 3-й групп на 0,26 и 4,09 кг ( $P>0,01$ ) и 0,96 и 4,64 кг ( $P>0,01$ ) соответственно. Однако с 5- до 12-месячного возраста в результате активного приема и усвоения корма лучшие результаты по абсолютному приросту живой массы были у ярков и баранчиков 2-й опытной группы, что на 1,84 и 6,30 ( $P>0,01$ ) кг и 2,72 и 8,90 кг ( $P>0,001$ ) больше животных 1-й опытной и 3-й контрольной групп в возрасте 12 месяцев.

Контрольная группа, представленная чистопородными ярками и баранчиками романовской породы, имела самую низкую энергию роста, особенно с 4- до 12-месячного возраста.

Таблица 1

Схема опыта

Группа	Порода родителей		Генотип потомства F <sub>1</sub>
	матки	бараны	
1-я опытная	В	Т	1/2В+1/2Т
2-я опытная	Р	Т	1/2Р+1/2Т
3-я контрольная	Р	Р	Р

Таблица 2

Динамика живой массы ягнят, кг

Возраст		Группа		
		1-я опытная 1/2 В + 1/2 Т	2-я опытная 1/2 Р + 1/2 Т	3-я контрольная Р
Новорожденные		3,85± 0,10	3,92± 0,09	3,78±0,09
4 месяца	Ярки	25,04±0,31	24,78±0,21	20,95±0,24
	Баранчики	26,26± 0,21	25,30± 0,36	21,62± 0,26
5 месяцев	Ярки	27,32± 0,34	29,18± 0,28	23,44± 0,32
	Баранчики	28,62± 0,33	30,94± 0,31	25,96± 0,24
8 месяцев	Ярки	33,61±0,26	35,29±0,38	30,16±0,42
	Баранчики	35,68±0,41	38,14±0,25	34,74±0,26
12 месяцев	Ярки	40,64±0,35	42,48±0,28	36,38±0,35
	Баранчики	43,82±0,28	46,54±0,32	39,24±0,26

Преимущество в росте и развитии двухпородных ярок и баранчиков  $1/2P + 1/2T$  и  $1/2B + 1/2T$ , набравших большую живую массу, подтверждалось и анализом показателей среднесуточного прироста живой массы (табл. 3). Они были выше у помесных ярок и баранчиков на протяжении всего эксперимента. Высокий среднесуточный прирост живой массы был отмечен во всех группах в молочный период. Однако после отъема молодняка от маток, в результате изменения типа кормления, содержания и перехода организма во взрослое состояние, среднесуточный прирост живой массы с 121 по 365 день снижался у помесных баранчиков 1-й и 2-й опытных групп по сравнению с молочным периодом на 38,6 и 48,8 %; у ярок – на 36,2 и 41,7 %; у чистопородных сверстников – на 44,1 и 43,6 % соответственно.

При изучении туши баранчиков важными показателями являются убойные и мясные качества. Установлено, что баранчики  $1/2B + 1/2T$  и  $1/2P + 1/2T$  характеризуются высокой предубойной массой, превосходя чистопородных сверстников на 11,7 и 18,6 % (табл. 4). Масса парной туши у них больше, чем у контрольных, на 19,2 и 38,1 %, а убойный выход – на 2,54 и 7,14 % соответственно. Туши помесных баранчиков характеризовались хорошей мясностью, округлостью форм, хорошо выраженными бедрами и отвечали требованиям мировых стандартов.

**Выводы.** Результаты исследований свидетельствуют о том, что использование баранов породы тексель в разных вариантах двухпородного скрещивания улучшает энергию роста и повышает мясные качества двухпородных поме-

сей по сравнению с чистопородным разведением овец романовской породы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Билтуев С.И.* Результативность разных форм подбора при создании стада мясошерстных овец с кроссбредной шерстью // Совершенствование существующих и создание новых пород с.-х. животных и птицы в Сибири. – Новосибирск, 2013. – 15 с.
2. *Боголюбский С.Н.* Развитие мясности у овец и методика ее изучения // Биологические основы повышения мясных качеств сельскохозяйственных животных. – 2002. – № 2. – С. 45–50.
3. *Вениаминов А.А.* Пути повышения производства и улучшения качества баранины. – М.: ВНИИТЭИСХ, 1998. – 245 с.
4. *Жирыков А.М.* Мясная продуктивность помесей при промышленном скрещивании // Овцеводство. – 2001. – № 9.
5. *Кочетков Р.А.* Продуктивные качества баранчиков при использовании аскорбиновой кислоты и тестостерона: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Кинель, 2013. – 19с.
6. *Николаев А.И.* Мероприятия по увеличению мяса в овцеводстве // Пути увеличения продуктов животноводства. – 2008. – №4. – С. 45–47.
7. *Полозюк О.Н.* Рост и развитие подсвинков различных генотипов // Вестник ДонГАУ. – 2011. – № 2. – С. 15–16.
8. *Полозюк О.Н., Федюк В.В., Кислов О.О.* Сравнительная оценка воспроизводительных качеств чистопородных и помесных овцематок // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 3. – С. 24–26.

*Полозюк Ольга Николаевна, д-р биол. наук, доцент кафедры «Терапия и пропедевтика», Донской государственной аграрный университет. Россия.*

*Федюк Виктор Владимирович, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Разведение сельскохозяйственных животных и зоогигиена», Донской государственной аграрный университет. Россия.*

Таблица 3

Среднесуточный прирост массы тела ягнят в динамике, г

Группа		1–120 дней	121–365 дней	1–365 дней
Возраст				
1-я опытная $1/2B + 1/2T$	Ярки	176,5±1,30	63,9±0,79	111,3±0,92
	Баранчики	186,7±1,29	72,0±1,20	120,0±1,19
2-я опытная $1/2P + 1/2T$	Ярки	173,8±1,18	72,5±0,89	116,4±1,10
	Баранчики	178,2±1,30	87,0±1,14	127,5±1,26
3-я контрольная Р	Ярки	143,1±1,19	62,4±1,29	99,6±1,20
	Баранчики	148,6±1,32	65,6±1,19	107,5±1,24

Таблица 4

Убойные качества баранчиков,  $n = 6$

Показатель	Группа		
	1-я опытная $1/2B + 1/2T$	2-я опытная $1/2P + 1/2T$	3-я контрольная Р
Предубойная масса, кг	43,82±0,28	46,54±0,32	39,24±0,26
Масса парной туши, кг	19,24	22,30	16,14±0,23
Масса внутреннего жира, кг	1,02±0,10	1,15±0,09	0,83±0,05
Убойная масса, кг	20,06	23,45	16,97
Убойный выход, %	45,78	50,38	43,24



**Кислов Олег Олегович**, аспирант кафедры «Разведение сельскохозяйственных животных и зоогиена», Донской государственной аграрной университет. Россия.  
346493, Ростовская обл., Октябрьский (с) район, пос. Персиановский, ДонГАУ.

Тел.: (86360) 3-61-50.

**Ключевые слова:** овцы; порода; скрещивание; живая масса.

## FATTENING AND MEAT QUALITIES OF SHEEP AT PUREBRED AND CROSSBRED BREEDING

**Polozyuk Olga Nikolaevna**, Doctor of Biological Sciences, associate professor of the chair «Therapy and Propedeutics», Don State Agrarian University. Russia.

**Fedyuk Viktor Vladimirovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Agricultural Animals Breeding and Zoohygiene», Don State Agrarian University. Russia.

**Kislov Oleg Olegovich**, Post-graduate Student of the chair «Agricultural Animals Breeding and Zoohygiene», Don State Agrarian University. Russia.

**Keywords:** sheep; breed; breeding; live weight.

*Two different options of the rock crossing of the Romanov ewes (P) and Volgograd (In) breed with sheep Texel (T) have a positive effect on fattening and meat quality of crossbred progeny compared to purebred Romanov young. The highest rates had two pedigree animals 1/2P+1/2T in which the dynamics of live weight and average daily gain of body weight is higher than that of hybrids 1/2B+1/2T and Romanovsky young. In the study of carcass and meat quality found that hybrids (1/2P+1/2T) and (1/2B+1/2T) before slaughter weight and 18.6 11.7% more purebred peers. The steam mass carcass experienced rams and 38.1 19.2%, and slaughter yield 2.54 and 7.14% respectively more than the control.*

УДК 619.614.4

## НАКОПЛЕНИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СЕЛЕНА В ОРГАНАХ И ТКАНЯХ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ

**ПУДОВКИН Николай Александрович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**КАРИМОВА Руфия Габдельхаевна**, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана

**ГАРИПОВ Талгат Валирахманович**, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана

*Представлены результаты исследования концентрации селена в различных органах и тканях у диких животных, различающихся по экологической специализации. Установлено, что содержание селена в организме полевки обыкновенной и зайца русака выше, чем в организме волка обыкновенного.*

В условиях засушливых биогеоценозов миграция селена в растения из почв наряду с другими элементами более выражена по сравнению с природными комплексами Нечерноземной зоны России. Однако в пределах регионов и субрегионов существуют участки с относительно нормальным и пониженным содержанием селена в почвах и растениях. В ряде случаев это обусловлено типом почвообразующих пород и характером процессов формирования почв. В пределах европейской части Нечерноземья наблюдается дефицит Se, несмотря на нормальное его содержание в породах и почвах. Это явление отнесено к слабой ассимиляции его растениями, произрастающими на некоторых типах почв [7].

Чаще всего при изучении состояния обеспеченности организма микроэлементами объектами исследования являются лабораторные или сельскохозяйственные животные. Некоторые виды в результате длительного выращивания в условиях неволи утратили многие физиолого-биохимические особенности, характерные для их диких предков, что не позволяет экстраполировать их на млекопитающих. В подобных экспериментах не учитываются видовые особенности

млекопитающих, связанные с их экологической специализацией (экогенез) [3, 5].

В связи с вышеизложенным изучение концентрации микроэлементов в видовом аспекте, в том числе и селена, в различных органах и тканях диких животных является актуальным и представляет научный интерес.

Цель данной работы – изучение особенностей миграции селена в компонентах экосистемы Саратовского Заволжья.

**Методика исследований.** Исследования проводили осенью 2014 г. в лаборатории кафедры морфологии, патологии животных и биологии ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ».

Из верхнего слоя почвы отбирали образцы в соответствии с ГОСТ 17.44.02–84. Анализ проводили по методу Ковальского – Гололобова [8]. Одновременно на исследуемых участках (степное сообщество Озинского района Саратовской области) брали растительные пробы. Объектами изучения были следующие растения: *полынь австрийская (Artemisia austriaca Jacq.)*, *тонконог гребенчатый (Koeleria cristata)*, *мятлик луговой (Poa pratensis)*, *прутняк (Kochia prostrata)*, *пырей ползучий (Agropyrum repens)*, *тунчак (Festuca sulcata)*, *ромашник (Matricaria recutita)* [1].





Содержание селена определяли также флуориметрическим методом [9] в органах и тканях диких животных. Объектами исследований были 18 полевых обыкновенных (*Microtus arvalis*), 10 зайцев русаков (*Lepus europaeus*), 4 волка обыкновенных (*Canis lupus*).

Цифровой материал подвергали статистической обработке с вычислением критерия Стьюдента на персональном компьютере с использованием стандартной программы вариационной статистики Microsoft Excel.

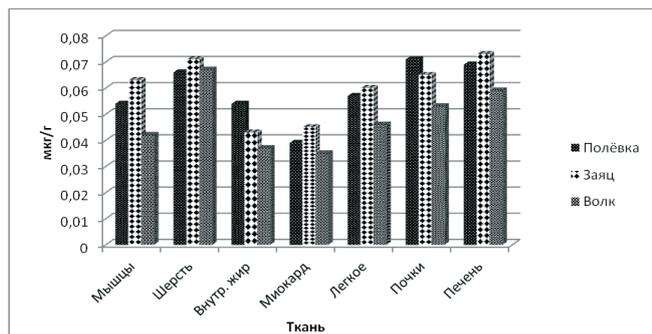
**Результаты исследований.** Начальным этапом наших исследований был мониторинг содержания селена в некоторых видах растений.

Территории с недостатком селена наиболее часто встречаются в обширной зоне Нечерноземья [4]. В зависимости от типов почв территория Саратовской области делится на 10 биогеохимических зон, каждой из которых соответствует определенная концентрация селена в почве, воде, растениях и тканях животных. В целом по мере продвижения на юго-восток области содержание подвижных форм селена в почве значительно убывает.

Саратовская область относится к неблагоприятным биохимическим провинциям по содержанию селена в почвах. В зоне засушливого Заволжья селена содержится меньше, чем в Правобережных районах [10]. Степная растительность Саратовского Заволжья представлена типчаково-ковыльно-пырейной ассоциацией. Установлено, что содержание селена в пастбищных травах составляет 0,031–0,051 мкг/г сухой массы. Самая высокая концентрация микроэлемента установлена в полыни австрийской – 0,051±0,003 мкг/г, а самая низкая в тонконоге гребенчатом – 0,031±0,002 мкг/г. В остальных растениях содержание селена было следующим: в мятлике луговом – 0,032±0,001 мкг/г, прутняке – 0,033±0,002 мкг/г, пырее ползучем – 0,038±0,003 мкг/г, типчаке – 0,04±0,003 мкг/г, ромашнике – 0,049±0,004 мкг/г.

Следующим этапом наших исследований было определение содержания селена в органах и тканях полевки обыкновенной, зайца русака и волка обыкновенного (см. рисунок).

Анализируя результаты исследований, представленные на рисунке, установлено, что в организме полевки обыкновенной наибольшее ко-



**Содержание селена, мкг/г, в тканях и органах полевки обыкновенной, зайца русака, волка обыкновенного**

личество селена содержится в почках и печени, а наименьшее – в сердечной мышце. Высокое содержание селена установлено также в печени и почках зайца, а низкое в стенке пищевода и внутреннем жире. Относительно высокая концентрация микроэлемента определена в шерсти. Известно, что волосы животных является индикатором содержания микроэлементов в организме и в них происходит накопление некоторых микроэлементов, в том числе и селена [12]. Накопление селена в желудочно-кишечном тракте объясняется всасыванием питательных и минеральных веществ из пищи. Наибольшее количество микроэлемента в организме содержится в скелетной мускулатуре, внутреннем жире и коже, так как эти ткани имеют наибольшую массу в организме.

Так как волк обыкновенный является верхним звеном пищевой цепи, то на нем заканчивается переход всех микроэлементов по трофическим уровням «почва – растение – животное» [11]. В ходе проведенных исследований установлено, что концентрация микроэлемента в ткани печени волка составляет 0,059±0,004 мкг/г, в ткани почек – 0,053±0,002 мкг/г. Невысокая концентрация селена выявлена в миокарде – 0,035±0,003 мкг/г. Депо микроэлемента в организм является мышечная ткань, в которой содержание селена, составило 0,042±0,004 мкг/г. Во внутреннем жире концентрация микроэлемента равнялась 0,037±0,004 мкг/г. Излишки микроэлемента выделялись из организма через легкие, содержание селена в которых составило 0,046±0,003 мкг/г. Также высокая концентрация селена была определена в шерсти животного – 0,061±0,006 мкг/г.

**Выводы.** В ходе исследований установлено, что концентрация селена в растениях ниже порогового уровня. Самое низкое содержание селена отмечено у тонконога гребенчатого, высокое – у полыни австрийской.

Содержание селена в первом звене пищевой сети (в организме полевки обыкновенной и зайца русака) выше, чем в организме волка обыкновенного.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алядина К.П., Виноградова В.П. Определитель растений. – Ярославль: Верхне-Волжское книжное изд-во, 1972. – 400 с.
2. Андриянова Ю.М., Гусакова Н.Н. Эффективность применения селенсодержащих биологически активных веществ при возделывании овса в степной зоне Саратовского Правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 6. – С. 3–5.
3. Голубкина Н.А., Папазян Т.Т. Селен в питании: растения, животные, человек. – М.: Печатный город, 2006. – С. 9–11.
4. Ермаков В.В. Биологическое значение селена. – М.: 1974. – 300 с.
5. Илюха В.А. Антиоксидантные ферменты в физиологических адаптациях млекопитающих (Сравнительно-видовой, онтогенетический и прикладной аспекты): дис. ... д-ра биол. наук. – Сыктывкар, 2003. – 267 с.

6. Калинина С.Н. Влияние биологически активных веществ на антиоксидантную систему хищных млекопитающих: дис. ... канд. биол. наук. – Петрозаводск, 2009. – 141 с.

7. Капитальчук М.В., Капитальчук И.П., Голубкина Н.А. Аккумуляция и миграция селена в компонентах биогеохимической цепи «Почва – растение – человек» в условиях Молдавии // Поволжский экологический журнал. – 2011. – №3. – С. 323 – 335.

8. Ковальский В.В., Гололобов А.Д. Методы определения микроэлементов в органах и тканях животных, растениях и почвах. – М.: Колос, 1969. – 272 с.

9. Назаренко И.Н., Кислова И.В., Гусейнов Т.М. Флуорометрическое определение селена в биологическом материале с помощью 2,3-диаминонафталина // Журн. аналитической химии. – 1975. – Т. 30. – № 4. – С. 2–31.

10. Родионова Т.Н., Кутепов А.Ю., Панфилова М.Н. Селен в почве, растениях и кормах Саратовской области // Ветеринарная медицина. Современные проблемы и перспективы развития: материалы VIII Всерос. науч.-практ. конф. – Саратов: Наука, 2009. – С. 339–342.

11. Степановских А.С. Общая экология. – М.: Юнити-Дана, 2012. – 687 с.

12. Skrivan M., Skrivanove V., Marounek M. Effects of dietary iron, zinc and copper in layer feed on distribution of these elements in eggs, liver, excreta, soil and herbage // Poult. Sci., 2005, No. 84, P. 1570–1575.

**Пудовкин Николай Александрович**, канд. вет. наук, доцент кафедры «Морфология, патология животных и биология», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335.

Тел.: 8(8452) 69-25-31,

e-mail: niko-pudovkin@yandex.ru.

**Каримова Руфия Габдельхаевна**, д-р биол. наук, проф. кафедры «Физиология и патофизиология», Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. Россия.

**Гарипов Талгат Валирахманович**, д-р вет. наук, проф., зав. кафедрой «Физиология и патофизиология», Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. Россия.

420029, г. Казань, ул. Сибирский тракт, 35.

Тел.: (843) 273-97-84.

**Ключевые слова:** микроэлементы; селен; экосистема; пищевая цепь.

#### ACCUMULATION AND DISTRIBUTION OF SELENIUM IN ORGANS AND TISSUES OF SOME WILD ANIMALS

**Pudovkin Nikolay Alexandrovich**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the chair «Ecology, Biology, and Physiology», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Karimova Ruffiyaa Gabelhaevna**, Doctor of Biological Sciences, Professor of the chair «Physiology and Pathophysiology», Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. Russia.

**Garipov Talgat Valirahmanovich**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of «Physiology and Pathophysiology»,

Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. Russia.

**Keywords:** trace elements; selenium; ecosystem; food chain.

*The article presents the results of a study of selenium concentration in various organs and tissues of wild animals, which differ in ecological specialization. It is set that the content of selenium in the body of common vole and hare is higher than in the body of an ordinary wolf.*

УДК 664.691:633.11:631.559

## УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

**ТИТАРЕНКО Алексей Васильевич**, Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства

**ТИТАРЕНКО Лидия Петровна**, Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства

**КОЗЛОВ Александр Александрович**, Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства

**ВЕРТИЙ Наталья Сергеевна**, Донской казачий государственный институт пищевых технологий и экономики (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ имени К.Г. Разумовского»

*Представлены результаты многолетнего изучения урожайности и качества зерна яровой мягкой пшеницы в условиях Приазовской зоны Ростовской области. По урожайности зерна выделились сорта Курьер, Добрыня, Ростовская 501, Ростовская 592; по качеству зерна – Добрыня и Паллада. У яровой мягкой пшеницы по сравнению с озимой урожайность в среднем в 1,53 раза ниже, но качество зерна в 1,12 раза выше.*

В Ростовской области яровая пшеница как культура претерпела существенные изменения. Если в середине предыдущего века ее посевные площади были сопоставимы с озимой пшеницей (1951–1955 гг. – 909 и 1140 тыс. га

соответственно), то в настоящее время ее возделывают (в среднем за 2006–2013 гг.) на площади всего около 10 тыс. га [7, 8]. Это в основном яровая твердая пшеница, а яровая мягкая практически выведена из севооборота.



Снижение значимости яровой пшеницы в области, да и в регионе в целом, обусловлено более низкой по сравнению с озимой пшеницей урожайностью. Так, средняя урожайность зерна яровой пшеницы в области за 1951–2007 гг. составила 1,1 т/га, а озимой – 2,14 т/га, то есть в 1,94 раза меньше [8]. Аналогичную закономерность отмечали в 2006–2011 гг. [7]. Следует отметить, что если в сельскохозяйственных организациях озимая пшеница по урожайности превосходила яровую в 2,03 раза, то в К(Ф)Х только в 1,58 раза. Различия могли быть иные, если бы при определении средней урожайности озимой пшеницы учитывали гибель при перезимовке, которая за 58-летний период составила 23,1 % [3].

Бесспорно, озимая мягкая пшеница как более урожайная культура вполне обосновано занимает основную долю в структуре посевов пшеницы Ростовской области. Однако меняющиеся климатические условия, определенные успехи в селекции яровой пшеницы свидетельствуют о необходимости изменения подходов к этой страховой культуре. Новые высокопродуктивные сорта яровой пшеницы на фоне увеличивающегося производства низкокачественного зерна озимой мягкой пшеницы [1, 2, 4] способны значительно повлиять на эффективность зернового рынка, став источником высококачественного зерна для мукомольной и макаронной промышленности.

Цель данной работы – изучение сортов яровой мягкой пшеницы различных научных учреждений по урожайности и качеству зерна в условиях Приазовской зоны Ростовской области.

**Методика исследований.** Исследовали сорта яровой мягкой пшеницы селекции НИИСХ «Юго-Востока» (Саратовская 42, Саратовская 68, Саратовская 70, Саратовская 73, Добрыня), Краснодарского НИИСХ им. П.П. Лукьяненко (Курьер, Лют. 1762 я-15 и сорта-двуручки Афина, Паллада), Донского НИИСХ (Ростовская 501, Ростовская 592, Сурра); Воронежского НИИСХ (Л 2152).

Посев проводили сеялкой СУ-10, норма высева 5 млн всхожих зерен на 1 га, предшественник – горох, площадь делянки – 15 м<sup>2</sup>, повторность двукратная. Уборку осуществляли комбайном Сампо 130.

Баланс питательных веществ в почве поддерживали путем использования четырехпольного севооборота (пар – озимые – горох – яровые) и незерновой части урожая (по всем культурам) в качестве органического удобрения.

Показатели качества зерна определяли в аналитической лаборатории Донского НИИСХ по соответствующим ГОСТам и методикам [5]. Статистическую обработку результатов исследования выполняли на ПК [6].

**Результаты исследований.** Среднесортная урожайность яровой мягкой пшеницы в среднем за 4 года составила 2,60 т/га, в наиболее благоприятный 2011 г. – 3,66 т/га, в крайне засушливый 2013 г. – 1,32 т/га, то есть в 2,77 раза меньше (табл. 1). Такое соотношение, обусловленное природно-климатическими условиями, подчеркивает необходимость дальнейшего изучения данной проблемы. В частности, при испытании яровой и озимой пшеницы в сравнимых условиях (минимум агротехнических различий и пространственной удаленности опытов) среднесортная урожайность озимой мягкой пшеницы в 2011 г. была практически одинаковой с яровой – 3,77 т/га. Превышение озимой мягкой пшеницы над яровой в 2010–2012 гг. составляло всего 10–20 % [9]. В условиях крайне неблагоприятного для яровых культур 2013 г. среднесортная урожайность озимой пшеницы оказалась в 4,7 раза выше яровой. По четырехлетним данным превышение в среднем составило 1,53 раза, то есть аналогично данным, которые отмечали в крестьянско-фермерских хозяйствах области.

Рассматривая урожайность следует отметить стабильность и пластичность сортов Курьер, Добрыня, Ростовская 501, Ростовская 592. Однако по многолетним данным только Курьер имел достоверную прибавку над стандартом. Сорт «долгожитель» Саратовская 42, формируя ежегодно неплохую урожайность, совсем немного уступал по этому показателю новым саратовским сортам. Сорта двуручки Афина и Паллада в яровом посеве оказались неконкурентоспособными в сравнении с традиционными сортами. К тому же они имели гораздо больший вегетационный период.

Высокая урожайность без учета качества зерна не может служить основным показателем достоинства сорта. Нарушение такой связи обуславливает отчасти тенденцию снижения качества зерна как в отдельно взятом регионе, так и в целом по России [1, 2]. На фоне высокой доли зерна озимой пшеницы IV класса и фуражного существенно снижается производство сильной и яровой мягкой пшеницы первого класса.

В этой связи следует отметить, что в сравнимых условиях сортоиспытания этих лет яровая мягкая пшеница формировала зерно с содержа-



## Урожайность яровой мягкой пшеницы, т/га

Сорт	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	Среднее
Саратовская 42 – ст.	2,14	3,80	3,23	1,32	2,62
Саратовская 68	2,11	3,48	3,71	1,40	2,68
Саратовская 70	2,60	3,82	3,51	1,10	2,76
Саратовская 73	2,19	3,47	3,75	1,56	2,74
Добрыня	2,84	3,78	3,50	1,79	2,98
Курьер	3,21	4,54	3,86	1,48	3,27
Лют.1762 я-15	1,60	3,25	2,93	0,91	2,17
Паллада	2,72	3,52	1,76	1,22	2,30
Афина	1,32	1,87	0,68	0,59	1,12
Ростовская 501	2,72	4,55	3,68	1,58	3,13
Ростовская 592	2,66	3,94	3,63	1,60	2,96
Сурра	1,78	3,39	3,15	1,08	2,35
Линия 2152	2,16	4,11	3,31	1,47	2,76
НСР <sub>05</sub>	0,21	0,34	0,33	0,18	0,56

Таблица 2

## Качество зерна яровой мягкой пшеницы (2010–2013 гг.)

Сорт	Содержание, %		ИДК, ед. прибора	ЧП, с
	белка	сырой клейковины		
Саратовская 42 – ст.	13,6	31,7	86	477
Саратовская 68	13,7	31,2	82	478
Саратовская 70	15,2	36,2	80	498
Саратовская 73	13,5	31,2	79	386
Добрыня	13,7	34,9	88	401
Курьер	13,2	25,1	66	361
Лют.1762 я-15	14,1	27,4	65	449
Паллада	14,0	34,8	85	450
Афина	14,1	32,2	73	446
Ростовская 501	12,7	30,1	88	483
Ростовская 592	12,7	29,4	84	471
Сурра	13,6	32,8	87	513
Линия 2152	13,2	30,4	86	482
НСР <sub>05</sub>	1,3	2,4	10	99

нием белка на 1,4 % и клейковины на 3,8 % выше, чем озимая. Яровая мягкая пшеница, уступая по урожайности озимой в 1,53 раза, превосходила ее по качеству зерна в 1,12 раза.

Среди сортов яровой мягкой пшеницы по качеству зерна выделились Саратовская 70 и Паллада, имеющие достоверные различия в сравнении с Саратовской 42 по содержанию белка и клейковины (табл. 2). В целом сорта саратовской селекции в условиях Приазовской зоны Ростовской области формировали

хороший урожай качественного зерна. Однако совместно созданный с краснодарскими селекционерами сорт Курьер, отличаясь хорошей урожайностью, имеет зерно посредственного качества и созревает на 5–7 дней позже Саратовской 42.

Скороспелость – важнейший признак для яровой мягкой пшеницы, поскольку является одним из факторов продвижения ее использования при «ремонте» плохо перезимовавших озимых, оставляя посеvy последних в катего-



рии продовольственного назначения. По совокупности показателей среди изученных сортов наиболее подходят для этих целей сорта Добрыня, Ростовская 501 и Ростовская 592.

В связи с тем, что предпочтение отдается более урожайной озимой пшенице ослаблена селекционная работа по яровой мягкой пшенице. Научные учреждения, эффективно работающие по этой культуре, из-за финансовых проблем не рассматривают Ростовскую область как «полигон» для испытания своих новых сортов. Это наглядно прослеживается по сортовому ассортименту на государственных сортоучастках области. Последние четыре года всего лишь 2–4 сорта, включая стандарт, преимущественно двуручки.

**Выводы.** В условиях Приазовской зоны Ростовской области озимая мягкая пшеница превышает по урожайности яровую в 1,53 раза, но уступает последней по содержанию белка и клейковины в 1,12 раза.

Одна из причин недостаточного внимания к яровой мягкой пшенице как страховой культуре – отсутствие сортового ассортимента.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алабушев А.В., Раева С.А. Перспективы развития зерновой отрасли в Ростовской области // Зерновое хозяйство России. – 2009. – № 4. – С. 2–7.
2. Алтухов А.И. Повышение качества и конкурентоспособности зерна как необходимое условие эффективного функционирования российского зернового рынка // Аграрная Россия. – 2012. – № 4. – С. 17–27.
3. Грабовец А.И., Фоменко М.А. Озимая пшеница. – Ростов н/Д.: Юг, 2007. – 544 с.
4. Кривобочек В.Г. Адаптивность возделываемых и перспективных сортов яровой мягкой пшеницы по качеству зерна в условиях Среднего Поволжья // Вестник Саратовского госагроуни-

верситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – № 6. – С. 16–20.

5. Оценка качества зерна: справочник / сост. И.И. Василенко, В.И. Комаров. – М.: Агропромиздат, 1987. – 208 с.

6. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. – Минск: Выш. шк., 1973. – 320 с.

7. Ростовская область в цифрах 2011: стат. сборник. – Ростов н/Д.: Ростовстат, 2012. – С. 497–544.

8. Твердая озимая пшеница: достижения, проблемы, перспективы / Н.Е. Самофалова [и др.] // Зерновое хозяйство России. – 2009. – №1. – С. 7–13.

9. Титаренко А.В., Коробова Н.А. Экологическое сортоиспытание зерновых и зернобобовых культур в условиях Приазовской зоны Ростовской области // Зерновое хозяйство России. – 2013. – № 3 (27). – С. 41–45.

**Титаренко Алексей Васильевич**, д-р с.-х. наук, зав. отделом селекции и семеноводства зерновых и зернобобовых культур, Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства. Россия.

**Титаренко Лидия Петровна**, д-р с.-х. наук, научный сотрудник отдела селекции и семеноводства зерновых и зернобобовых культур, Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства. Россия.

**Козлов Александр Александрович**, канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник отдела селекции и семеноводства зерновых и зернобобовых культур, Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства. Россия.

346735, Ростовская область, Аксайский район, пос. Рассвет, ул. Институтская, 1.

Тел.: (86350) 37-3-89.

**Вертий Наталья Сергеевна**, ассистент кафедры «Химия и биология», Донской казачий государственный институт пищевых технологий и экономики (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ имени К.Г. Разумовского». Россия.

344007, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, Ленинский р-н, пер. Семашко, д. 55.

Тел.: (863) 250-60-71.

**Ключевые слова:** яровая пшеница; сорта; сортоиспытание; урожайность; качество зерна.

#### PRODUCTIVITY AND GRAIN QUALITY OF SOFT SPRING WHEAT

**Titarenko Aleksei Vasilyevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Head of the chair «Breeding and Seed Production Grains and Legumes», Don Zonal Research Institute of Agriculture. Russia.

**Titarenko Lidia Petrovna**, Doctor of Agricultural Sciences, Researcher of the chair «Breeding and Seed Production Grains and Legumes», Don Zonal Research Institute of Agriculture. Russia.

**Kozlov Alexander Alexandrovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior researcher of the chair «Breeding and Seed Production Grains and Legumes», Don Zonal Research Institute of Agriculture. Russia.

**Vertiy Natalia Sergeevna**, Assistant of the chair «Chemistry and Biology», Don Cossack State Institute of Food Technology and Economics of the K. G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management.

**Keywords:** spring wheat; variety; strain testing; productivity; grain quality.

*In the article the authors set out the results of a long-term research of spring wheat's sorts under conditions of the Rostov Region (near the Azov land area) concerning the yield level and the grain quality. As to the yield level should be mentioned such sorts as: Kuryer, Dobrynya, Rostovskaya 501, Rostovskaya 592; as to the grain quality – Dobrynya and Pallada. Spring wheat's yield level is reduced 1.53 times lower than winter wheat, however, its grain quality is 1.12 times better.*



## О НЕОБХОДИМОСТИ ОЧИСТКИ МАСЕЛ В ГИДРОСИСТЕМАХ ТРАКТОРОВ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ

**АБДРАЗАКОВ Фярид Кинжаевич**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ТУЛЬСКИЙ Кирилл Олегович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Рассмотрена проблема уровня загрязненности механическими примесями масел в гидросистемах тракторов, оказывающей негативное влияние на продолжительность и эффективность работы узлов гидрооборудования в целом. Приведена статистика по дисперсному и элементному составам загрязнителя, соответствующая парку машин, находящихся на территории Саратовской области. Предложены пути совершенствования технического сервиса машинно-тракторного парка с помощью центробежной очистки масла при периодическом техническом обслуживании.*

Как показывает практика, долговечность и надежность работы гидросистемы тракторов зависят не только от конструктивных параметров и технологии изготовления, но также в значительной степени и от условий их эксплуатации. Особенно показательна в этом отношении гидравлическая система сельскохозяйственной техники. Статистика наработки гидравлической аппаратуры показывает, что продолжительность работы в условиях рядовой эксплуатации в 2–4 раза меньше установленной заводом-изготовителем. Основной причиной такого несоответствия продолжительности работы в разных условиях считают различный уровень загрязненности используемого масла [5, 6].

Согласно ГОСТ 17216-2001 «Чистота промышленная. Классы чистоты жидкостей», требуется отсутствие в жидкости механических примесей и воды. Однако данные показывают, что на нефтеперерабатывающих заводах в них присутствуют загрязнения минерального происхождения, перешедшие из перерабатываемой нефти, а также продукты коррозии заводского оборудования [4].

В дальнейшем загрязненность значительно возрастает, что связано со способами транспортирования, организацией и сроками хранения, климатическими условиями, способом заправки и процессом эксплуатации. Уровень загрязненности при этом колеблется от 10–20 до 650 г/т и более.

В условиях Саратовской области концентрация загрязненности составляет 80–190 г/т при заправке и продолжает накапливаться в процессе эксплуатации.

Основными загрязнениями являются атмосферная пыль, продукты коррозии трубопроводов, продукты механического износа и окислительных реакций, вода.

Вода попадает в масло в результате конденсации влаги из воздуха вследствие разности температур, а также при транспортировании, заправке.

Обладая высокой поверхностной активностью, капли воды стягивают на свою поверхность механические примеси и смолы и образуют стойкие комплексы, способные плотно закрыть поры фильтров. При отрицательных температурах капли воды, превращаясь в кристаллы льда, могут полностью закрыть поры фильтра, прекратив доступ масла к насосу.

Особенно неблагоприятное воздействие на гидравлическую систему сельскохозяйственной техники оказывают загрязнения неорганического происхождения, главным источником которых является атмосферная пыль, состоящая на 75–80 % из кварца, на 10–15 % – окиси алюминия и 5–7 % – окиси железа.

Кварц и окись алюминия составляют значительную часть загрязнений. Эти соединения обладают большой твердостью и, следовательно, высокими абразивными свойствами. Так, твердость кварца составляет 1080–1025 кг/мм<sup>2</sup>, а твердость окиси алюминия – 2000–2100 кг/мм<sup>2</sup>, что в 1,3–2 раза выше твердости материалов деталей некоторых агрегатов гидравлических систем [6].

Основная масса частиц, загрязняющих масла, имеет размеры до 25 мкм, а распределение частиц по размерам близко к логарифмическому. С целью выявления действительного содержания механических примесей в гидравлических системах тракторов был произведен отбор проб масла с нескольких машин.

Отбор образцов проб проводили в несколько этапов. Первый – после заправки нового масла, второй и последующие – при наработке 125 мото-ч. Предварительно баки гидросистем всех тракторов были промыты чистой рабочей жидкостью. Гранулометрический и количественный составы механических примесей приведены в табл. 1–3.

Данные табл. 1 показывают, что все пробы масла, взятые после заправки гидросистемы, по



ГОСТ 17216-2001 соответствуют 12-му классу чистоты и не выходят за границы необходимого класса при поставке топлив и масел.

Данные табл. 2 показывают, что все пробы масла, взятые из гидросистемы после наработки 125 мото-ч, соответствуют 13–14-му классам чистоты и находятся в нормальных пределах для работы гидросистемы в сельскохозяйственной технике.

Нормальными условиями при эксплуатации машинно-тракторного парка в сельском хозяйстве считается нахождение рабочих жидкостей в гидросистемах в интервале 12–15-й классы. Данные табл. 3 показывают, что некоторые пробы масла, взятые из гидросистемы после наработки 250 мото-ч, не соответствуют нормам и выходят за пределы 15-го класса.

Значительная загрязненность масла, особенно частицами кварца и окиси алюминия, снижает надежность и ресурс агрегатов машин, приводит к ухудшению технико-экономических показателей.

В зависимости от типа машин 30–55 % приходится на гидравлическую систему, из них 25–45 % происходит по причине повышенной загрязненности масла [3]. Твердые частицы разрывают масляную пленку, ухудшая режим смазки, закупоривают щели дросселей и других каналов малого сечения. Загрязнения приводят к заклиниванию движущихся деталей гидрооборудования, вызывая скачкообразные движения привода.

Отсюда следует вывод, что надежность и ресурс гидравлических систем определяются чистотой рабочей жидкости. В связи с этим особое значение для повышения эффективности использования тракторов приобретает внедрение мероприятий по ТО [1, 2, 7], связанных с очисткой масел. Кроме того, защита агрегатов и деталей гидравлической системы от загрязнений не обеспечивается в полной мере бортовыми фильтрами.

Из различных способов очистки, таких как гравитационная, магнитная, электростатическая

Таблица 1

**Дисперсный и элементный составы загрязнений масла после заправки гидросистемы**

Порядковый номер машины	Количество частиц, тыс. шт./100 см <sup>3</sup> , в интервале размеров, мкм				
	5–10	10–25	25–50	50–100	> 100
1	60	27	3,01	0,37	0,09
2	57	28	2,98	0,38	0,09
3	53	31	2,88	0,38	0,08
4	52	24	3,08	0,37	0,09
5	63	31	3,05	0,39	0,1
6	60	26	2,76	0,38	0,09
7	57	27	2,65	0,38	0,07
8	61	30	3,02	0,36	0,09
9	51	24	2,83	0,34	0,08
10	53	29	2,71	0,38	0,08

Таблица 2

**Дисперсный и элементный составы загрязнений масла в гидросистеме при наработке 125 мото-ч**

Порядковый номер машины	Количество частиц, тыс. шт./100см <sup>3</sup> , в интервале размеров, мкм				
	5–10	10–25	25–50	50–100	> 100
1	238	119	12,01	1,44	0,37
2	229	114	11,86	1,56	0,36
3	220	124	11,57	1,55	0,34
4	207	99	12,31	1,47	0,36
5	249	132	12,30	1,56	0,41
6	270	109	11,07	1,52	0,39
7	221	107	10,62	1,52	0,24
8	241	122	12,18	1,49	0,34
9	234	91	11,29	1,30	0,33
10	204	119	10,80	1,41	0,31

Таблица 3

**Дисперсный и элементный составы загрязнений масла в гидросистеме при наработке 250 мото-ч**

Порядковый номер машины	Количество частиц, тыс. шт./100см <sup>3</sup> , в интервале размеров, мкм				
	5–10	10–25	25–50	50–100	> 100
1	946	436	48,09	5,94	1,43
2	918	444	47,64	6,04	1,48
3	841	499	46,11	6,09	1,31
4	839	374	49,23	5,88	1,40
5	1007	483	48,81	6,27	1,61
6	952	426	44,07	6,02	1,47
7	901	434	42,31	6,14	1,23
8	974	484	48,38	5,71	1,36
9	825	393	45,27	5,48	1,27
10	842	460	43,31	6,08	1,21



и т.д., наиболее подходящим процессом очистки является очистка центрифугированием, которая имеет ряд преимуществ:

в процессе эксплуатации не нужно заменять отдельные узлы, центрифуги, как, например, в бумажных и других фильтрах тонкой очистки;

в процессе центрифугирования из рабочей жидкости удаляются в первую очередь загрязняющие частицы, имеющие высокую плотность (абразивные, металлические и т.п.), и вызывающие интенсивный износ деталей гидравлического оборудования;

пропускная способность центрифуги по мере накопления в ней загрязнений практически не изменяется;

при центробежном осаждении по составу загрязнений можно судить о состоянии износа отдельных узлов и деталей гидравлического оборудования, что позволяет оценить техническое состояние гидропривода без его разборки (диагностика гидросистемы).

Наиболее подходящим способом центрифугирования был выбран метод циркуляционной очистки в баке:

$n(t) = (n_0 - q/Q\zeta)e^{-\zeta t/\tau} + q/Q\zeta$ ;  $n_\infty = q/Q\zeta$ ;  $\tau = W/Q$ ; где  $n_0$  и  $n(t)$  – начальное и остаточное количество частиц загрязнений, шт./л;  $q$  – поступление частиц загрязнений в процессе очистки, шт./мин;  $Q$  – производительность очистки, л/мин;  $\zeta$  – коэффициент очистки,  $\zeta = 1 - k$ ;  $k$  – коэффициент пропуска,  $k = n_{\text{вых}}/n_{\text{вх}}$ ;  $n_\infty$  – остаточная загрязненность при  $t \rightarrow \infty$ , шт./л;  $\tau$  – время однократной смены жидкости, мин;  $W$  – объем бака, л.

Согласно формуле, в зависимости от значений переменных, график циркуляционной очистки выглядит следующим образом (см. рисунок).

Очевидно, при очистке масла, находящегося в баке, в масло поступает гораздо меньше частиц загрязнителя, чем удаляется, следовательно, согласно графику с каждым прогоном чистота рабочей жидкости повышается и приближается к исходному значению.

В связи с эффективностью и перспективностью центробежной очистки масла от механических примесей в гидравлических системах автотракторной техники в сельском хозяйстве в дальнейшем необходимо вести работы по внедрению центрифугирования с целью повышения

надежности гидроагрегатов, экономии нефтепродуктов, снижения простоев машин и решения других проблем современного производства.

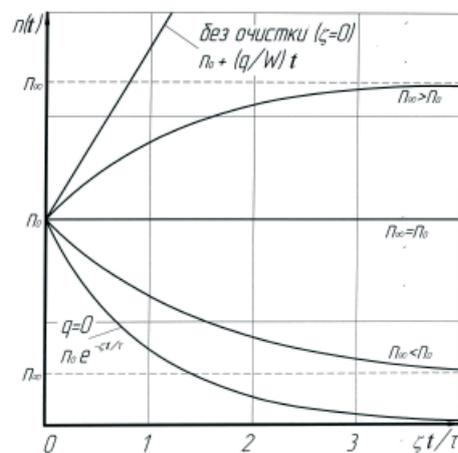


График циркуляционной очистки

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдразаков Ф.К., Сафонов В.В. Рекомендации по организации технического сервиса и инновационным ресурсосберегающим технологиям восстановления сельскохозяйственной техники с использованием нанотехнологий. – Саратов: ООО «Орион», 2010. – 182 с.
2. Абдразаков Ф.К., Тульский К.О. Пути совершенствования системы регионального технического сервиса машинно-тракторного парка // Научное обозрение. – 2015. – № 3. – С. 33–38.
3. Годунова Л.Н. Обоснование нормативов срока службы восстановленных моторных масел в тракторных двигателях: автореф. дис. канд. техн. наук // Зерноград: РИО ФГОУ ВПО АЧГАА, 2005. – 20 с.
4. ГОСТ 17216-2001 «Чистота промышленная. Классы чистоты жидкостей». – Режим доступа: <http://www.vsegost.ru>.
5. Григорьев М.А. Очистка масла и топлива в автотракторных двигателях. – М.: Машиностроение, 1970. – 271 с.
6. Коновалов В.М., Скрицкий В.Я., Рокшевский В.А. Очистка рабочих жидкостей в гидроприводах станков. – М.: Машиностроение, 1976. – 288 с.
7. Николаев С.Н. Организация высокоэффективного технического сервиса строительных, дорожных и грузоподъемных машин // Вестник МС Консалтинг. – 2010. – № 1.

**Абдразаков Фярид Кинжаевич**, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой «Строительство и теплогазоснабжение», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Тульский Кирилл Олегович**, аспирант кафедры «Строительство и теплогазоснабжение», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия. 410056, г. Саратов, ул. Советская, 60. Тел.: (8452) 74-96-29.

**Ключевые слова:** технический сервис; машинно-тракторный парк; техническое обслуживание; гидросистема.

#### THE NEED OF PURIFICATION OIL IN TRACTORS HYDRAULIC SYSTEM DURING TECHNICAL SERVICES

**Abdrzakov Fyairid Kinzhaevich**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the chair «Construction and Heat and Gas Supply», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Tulskiy Kirill Olegovich**, Post-graduate Student of the chair «Construction and Heat and Gas Supply», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** technical services; machine-tractor fleet; maintenance; hydraulics.

**The article deals with the problem of the existing level of contamination by mechanical impurities oils in tractors hydraulic system and its negative impact on the duration and efficiency of work of the hydraulic units as a whole. The article provides statistics about the particulate and elemental composition of pollutant corresponding to park cars on the territory of the Saratov region. It was suggested ways to improve the technical service machine- tractor fleet by centrifugal oil cleaning during periodic maintenance.**





## АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОТЫ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК

**ЕРОШЕНКО Геннадий Петрович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ШАРУЕВ Николай Константинович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ЕВСТАФЬЕВ Денис Петрович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ФИЛАТОВ Виктор Владимирович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Приведена схема контроля основных параметров технологического процесса (ТП) анаэробной переработки биоотходов на основе контроллеров типа AVR Atmega 16. Автоматическое регулирование с целью корректировки таких параметров, как pH и температурный режим позволяет получать стабильный выход биогаза, сокращая при этом продолжительность цикла анаэробного сбраживания. Представлены микропроцессорные схемы для различных режимов работы БГУ на примере мезофильного режима.*

Современное производство невозможно без строгого контроля и регулирования технологических процессов (ТП). Быстрое и точное определение основных параметров анализируемой среды в анаэробной технологии переработки биоотходов является залогом получения максимального количества биогаза и эффлюента с улучшенными агрохимическими показателями. Показатель кислотности (щелочности) среды в данной технологии является фактором, связывающим основные параметры ТП, такие как температурный режим, влажность, дисперсность, частота и продолжительность перемешивания. Изменение перечисленных параметров приводит к колебаниям уровня pH, что оказывает угнетающее влияние на жизнедеятельность микроорганизмов и тем самым замедляет процесс выделения биогаза.

Самый простой метод такого контроля ТП – ручной, однако при его использовании выявляются недостатки, серьезно снижающие эффективность этого метода. Первый недостаток – низкая скорость работы. Оператору потребуется взять пробу, провести измерения, обработать результат и на его основе принять решение: добавлять нейтрализатор или нет. Так как на это может потребоваться большое количество времени, проводить частые измерения таким способом очень затруднительно. Кроме того, не стоит исключать человеческий фактор и трудности в организации круглосуточного наблюдения.

В настоящее время все большее внимание уделяется проектированию и практическому применению микропроцессорных систем контроля. Особую значимость приобретают такие свойства микропроцессорных систем, как адаптация к воздействующим дестабилизирующим факторам, точность результатов измерения, надежность работы при изменении состояний функционирования [2]. При этом решаются задачи увеличения числа и сложности выполняемых

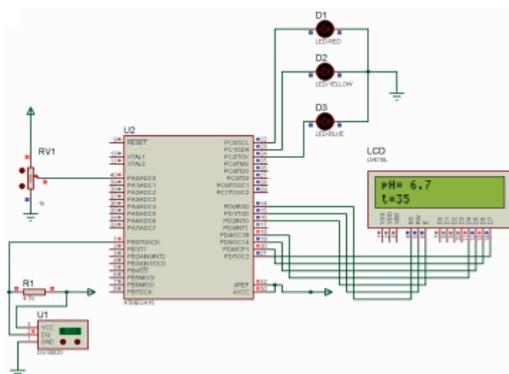
функций, повышения роли обработки первичной информации и ее отображения, максимальной автоматизации процессов измерения. При этом отдается предпочтение контроллерам типа AVR Atmega 16 вместо универсальных типа Ремиконт Р-130 [3]. Особенностью применения контроллеров этого типа является использование в микропроцессорных системах специального математического и программного обеспечения. Причем такая система имеет более низкую стоимость за счет уменьшения интерфейсного оборудования, упрощает работу оператора.

В основе системы управления предлагается схема на основе программируемого микроконтроллера. В данной работе рассматривается вопрос повышения производительности и надежности БГУ путем применения средств автоматизации, и предлагается устройство мониторинга и контроля на базе программируемого микроконтроллера.

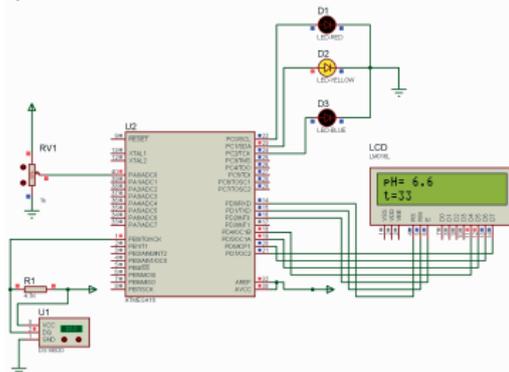
В процессе эксплуатации БГУ возникает проблема контроля основных рабочих параметров, таких как уровень pH, температура в реакторе, продолжительность и частота перемешивания биомассы [1, 4, 5]. Использование автоматических средств контроля позволяет организовать круглосуточный мониторинг основных параметров БГУ и автоматическое их поддержание в заданных пределах. Таким образом, решается проблема низкой скорости работы, а человеческий фактор сводится к минимуму. Мониторинг позволяет провести точные замеры в определенные промежутки времени и провести статистическую обработку полученных данных. На их основе можно проанализировать работу БГУ за большой промежуток времени и принять меры по повышению эффективности ее работы. Современные промышленные контроллеры обладают высокими характеристиками и широким функционалом, но в то же время все они довольно дороги для малых хозяйств и фермеров. Решением



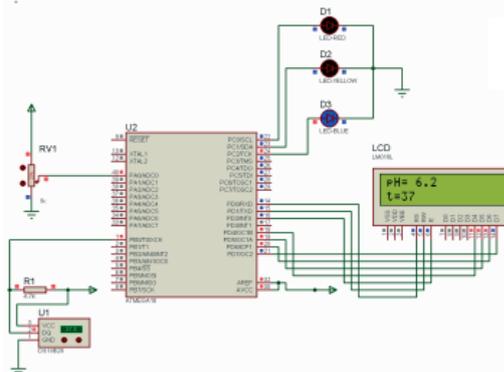
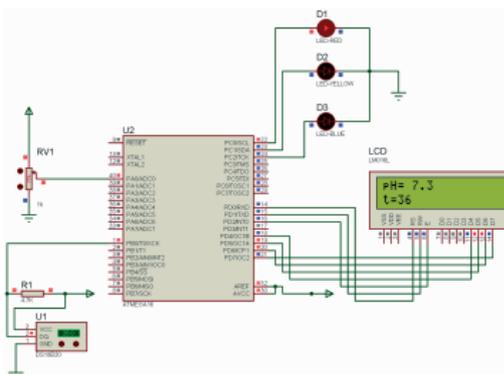
а



б



в



Режимы работы контроллера: а – «дежурный»; б – «высокий уровень рН»; в – «низкая температура»; г – «низкий уровень рН»

данной проблемы может служить устройство, которое будет иметь минимально необходимый функционал, простую конструкцию, а также низкую стоимость. Предлагаемое устройство спроектировано на основе программируемого контроллера, что позволяет максимально снизить затраты при сохранении минимально необходимого функционала.

Для его реализации был выбран микроконтроллер типа Atmega 16 фирмы Atmel [4, 5]. Его возможности позволяют реализовать следующие функции:

- 1) мониторинг и регулирование рН посредством встроенного АЦП;
- 2) мониторинг и регулирование температуры с использованием современных цифровых термодатчиков (например, ds18b20);
- 3) автоматическое включение двигателя мешалки посредством встроенного таймера;
- 4) передача замеров на компьютер при помощи интерфейса UART.

Таким образом, функционал предлагаемого устройства полностью покрывает потребности регулирования. Была произведена программная эмуляция работы устройства в программе Proteus (см. рисунок). Так, на рисунке, а показана работа при нормальных условиях (температура и рН в пределах нормы), устройство работает в дежурном режиме. При повышении значения рН подается сигнал на нейтрализатор, и индикационный светодиод D1 (см. рисунок, б). При понижении температуры ниже допустимой нормы, устройство подает сигнал на исполнительное устрой-

ство, управляющего ТЭНом, и подает сигнал на светодиод D2 (см. рисунок, в). При понижении уровня рН также подается сигнал на нейтрализатор и светодиод D3 (см. рисунок, г).

В настоящий момент собран опытный образец описанного устройства, с помощью которого можно проводить измерения уровня рН и температуры в автоматическом режиме. Лабораторные испытания микропроцессорной схемы показали, что в перспективе ее применение с целью автоматизации малотоннажных БГУ позволит обеспечить их эффективную и надежную работу при поддержании оптимальных значений рН.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ерошенко Г.П., Шаруев Н.К., Евстафьев Д.П. Особенности эксплуатации электротехнического устройства контроля рН биоотходов // Научное обозрение. – 2015. – Вып. 12. – С. 208–210.
2. Муромцев Ю.Л., Чернышов В.Н., Селиванова З.М. Микропроцессорные системы контроля: учеб. пособие. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. – 96 с.
3. Промышленная установка для переработки органических отходов на биогаз и биогаз с системой управления на базе блока информационных технологий: Пат. на полезную модель 104286 Рос. Федерации: МКП F23G5/00 F23D7/00 C05F3/00 C02F3/00 / Шаруев Н.К., Эфендиев А.М., Шаруев В.Н., Евстафьев Д.П. (RU); заявитель и патентообладатель «Сарат. гос. аграрный ун-т им. Н. И. Вавилова». – № 2010122937/21; заявл. 04.06.2010; опубл. 10.05.2011, Бюл. № 13.
4. Шаруев Н.К., Филатов В.В. Микропроцессорная схема автоматизации работы биогазовых установок // Научный вклад молодых исследователей в сохранение традиций и развитие АПК: сборник науч. трудов Между-

нар. науч.-практ. конф. молодых ученых и студентов. – СПб., 2015. – Ч. I. – С. 352–354.

5. Эфендиев А.М., Шаруев Н.К., Евстафьев Д.П. Исследование влияния pH биоотходов на удельный выход биогаза из БГУ // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 1. – С. 56–59.

**Ерошенко Геннадий Петрович**, д-р техн. наук, проф. кафедры «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Шаруев Николай Константинович**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Энергообеспечение предприятий АПК»,

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Евстафьев Денис Петрович**, канд. техн. наук, ассистент кафедры «Энергообеспечение предприятий АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Филатов Виктор Владимирович**, студент, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.

Тел.: (8452) 74-96-26.

**Ключевые слова:** автоматическое регулирование; переработка биоотходов; pH; анаэробное сбраживание.

#### AUTOMATION OF BIOGAS PLANTS

**Eroshenko Gennadiy Petrovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Engineering Physics, Electric Equipment and Electrotechnology», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Sharuev Nikolay Konstantinovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Power Supply of the Enterprises of Agro-industrial Complex», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Evstafyev Denis Petrovich**, Candidate of Technical Sciences, Assistant of the chair «Power Supply of the Enterprises of Agro-industrial Complex», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Filatov Viktor Vladimirovich**, Student, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** automatic adjustment; recycling of biowaste; pH; anaerobic digestion.

*The article presents a scheme to control the main parameters of the technological process (TP) of biowaste-anaerobic digestion that are based on controllers AVR Atmega 16. Automatic control to adjust parameters such as pH and temperature allows obtaining a stable biogas yield, while reducing the cycle time of anaerobic digestion. Microprocessor circuits for different modes of operation of biogas plants on the example of the mesophilic regime are submitted.*

УДК 656.132

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АВТОБУСОВ ПО МАРШРУТАМ ДВИЖЕНИЯ С УЧЕТОМ ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

**КОРЧАГИН Виктор Алексеевич**, Липецкий государственный технический университет

**ГРИНЧЕНКО Александр Викторович**, Липецкий государственный технический университет

*Решена научно-практическая задача оптимизации потоков городского пассажирского маршрутного автобусного транспорта. Предложенный метод позволяет обеспечить эффективную и экологически устойчивую эксплуатацию транспорта, повысить качество транспортного обслуживания пассажиров и уровень организации перевозок.*

Повышение эффективности организации перевозок на маршрутах городского пассажирского транспорта обусловлено взаимодействием многих факторов: социально-экономических, демографических и экологических [3].

Одним из основных факторов, влияющих на уровень организации перевозок, является обеспечение маршрутов подвижным составом с требуемыми технико-эксплуатационными показателями и в необходимом количестве с учетом пропускной способности улично-дорожной сети (УДС) с целью повышения качества транспортного обслуживания населения. От того, каким образом будет решена эта задача, зависят удовлетворенность населения работой городского транспорта, производительность труда, доля использования индивидуального транспорта, влияние на окружающую среду города, уровень доходов перевозчика и др.

Решению задачи оптимального распределения автобусов по маршрутам движения предшествует задача выбора рационального типа автобуса для обслуживания маршрутов. Существующие методы выбора и комплексная методика выбора рациональной модели автобуса изложены в [1].

Одним из основных критериев качества транспортного обслуживания населения являются затраты времени пассажиров на ожидание автобуса на остановочном пункте, определяемые по формуле А. Х. Зильберталя;

$$T_{\text{ож}} = 0,5I \left( 1 + \frac{\sigma^2}{I} \right), \quad (1)$$

где  $\sigma$  – среднеквадратическое отклонение интервала движения, мин;  $I$  – средний интервал движения автобусов, мин.



Для упрощения модели предположим, что отсутствуют отказы в посадке и автобусы двигаются с постоянным интервалом. Тогда

$$T_{ож} = 0,5I = 0,5 \frac{T_{об}}{A}, \quad (2)$$

где  $T_{об}$  – время оборота автобуса на маршруте, мин;  $A$  – количество автобусов на маршруте, ед.

Если рассматривать общее время ожидания пассажиров по всем маршрутам за 1 ч их работы, то целевая функция будет иметь вид

$$f_1 = \sum_{i=1}^n 0,5 \frac{T_{об i} P_i}{A_i} \rightarrow \min, \quad (3)$$

где  $P_i$  – количество пассажиров, перевозимых на  $i$ -м маршруте, пас./ч.

Качество транспортного обслуживания пассажиров учтено показателями максимально допустимого интервала движения автобусов на маршруте и в необходимости обеспечения перевозки всех пассажиров на наиболее загруженном участке маршрута.

На основных маршрутах, подвозящих трудящихся к крупным организациям города, интервалы движения не должны превышать 4–5 мин в часы пик, на остальных маршрутах – 20–30 мин [4].

Ограничение на максимально допустимый интервал движения

$$I_{\phi i} \leq I_{\max}, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad (4)$$

где  $I_{\phi i}$  – фактический интервал движения на  $i$ -м маршруте, мин.

Обеспечение перевозки всех пассажиров на наиболее загруженном участке маршрута учтено с помощью ограничения

$$P_{\max i} \leq q \frac{60}{I_{\phi i}}, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad (5)$$

где  $P_{\max i}$  – максимальный пассажиропоток на  $i$ -м маршруте, пас./ч;  $q$  – вместимость автобуса, пас.

При заданном варианте схемы маршрутов движения автобусов, представляющим собой множество маршрутов обхода участков (вершин) УДС, необходимо распределить автотранспортные средства по участкам УДС города в соответствии с заданными маршрутами так, чтобы не превысить ограничения по пропускной способности участков. Математическая модель должна учитывать в качестве ограничения

фактические резервы пропускной способности элементов УДС:

$$D_i A_i \leq R_i, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad (6)$$

где  $D_i$  – коэффициент использования пропускной способности (величина пропускной способности, используемая при движении одного автобуса на  $i$ -м маршруте), авт./ч;  $R_i$  – резерв пропускной способности дуги улично-дорожной сети, входящей в  $i$ -й маршрут движения автобусов, ограничивающей пропускную способность всего  $i$ -го маршрута, авт./ч.

Величину  $D$  определяют по формуле

$$D_i = z_i K_{пр}, \quad (7)$$

где  $z_i$  – количество оборотов одного автобуса на  $i$ -м маршруте, ед./ч;  $K_{пр}$  – коэффициент приведения интенсивности движения автобуса к номинальной интенсивности движения.

Кроме того, в математической модели необходимо учесть ограничение на количество подвижного состава, имеющегося в распоряжении перевозчика для обслуживания маршрутов:

$$\sum_{i=1}^n A_i \leq A_{\max}, \quad (8)$$

где  $A_{\max}$  – максимальное количество автобусов, ед.

Целевая функция задачи оптимального распределения автобусов по маршрутам движения исходя из критерия экологической безопасности имеет следующий вид:

$$f_2 = \sum_{i=1}^n M_i A_i \rightarrow \min, \quad (9)$$

где  $M_i$  – приведенная масса вредных выбросов от одного автобуса, эксплуатируемого на  $i$ -м маршруте, усл. кг/ч, при ограничениях (4), (5), (6) и (8).

Методика расчета приведенной массы вредных выбросов от автомобильных двигателей представлена в работе [2].

Задача определения оптимального распределения автобусов по маршрутам движения с целью повышения качества транспортного обслуживания пассажиров и с учетом вреда окружающей среде предполагает комплексное решение, т.к. выбраны два критерия оптимизации: затраты времени пассажиров на ожидание автобуса и приведенная масса выбросов вредных веществ.

В этом случае обобщенная целевая функция задачи имеет вид



$$F = \sum_{k=1}^2 \beta_k \frac{f_k}{f_k^H} \rightarrow \min, \quad (10)$$

где  $\beta_k$  – удельный вес  $k$ -го критерия, определяемый экспертным методом;  $f_{k=1}$  – целевая функция для первого критерия (общее время ожидания пассажиров по всем маршрутам);  $f_{k=2}$  – целевая функция для второго критерия (общая приведенная масса выбросов вредных веществ);

$f_k^H$  – нормирующее значение  $k$ -й целевой функции.

Необходимость нормирования вызвана тем, что разные критерии имеют разные единицы измерения: первый критерий измеряется в часах, а второй в усл. кг. За нормирующее значение первого критерия можно принять суммарное время ожидания пассажирами автобусов, полученное при решении задачи оптимизации по времени. За нормирующее значение второго критерия – суммарную приведенную массу выбросов вредных веществ в атмосферу, полученную при решении задачи оптимизации по выбросам.

Следовательно, целевая функция имеет вид

$$F = \frac{\beta_1}{2f_1^H} \sum_{i=1}^n \frac{T_{об i} P_{max i}}{A_i} + \frac{\beta_2}{f_2^H} \sum_{i=1}^n M_i A_i \rightarrow \min \quad (11)$$

при ограничениях (4), (5), (6) и (8).

Пример решения задачи. МУП «Липецкпассажиртранс» необходимо распределить 152 автобуса марки ЛиАЗ-5256 по 12 маршрутам. На маршрутах необходимо обеспечить интервал движения не менее 15 мин. Характеристика маршрутов представлена в таблице.

Расчеты выполнены в программе Microsoft Excel. Существующее распределение автобусов по маршрутам представлено на рисунке. При этом суммарное время ожидания составляет 520,4 ч в те-



Распределение автобусов по маршрутам движения

чение 1 ч работы маршрутов, или 2 136 893 ч/год. Приведенная масса выбросов вредных веществ – 1349,4 усл. кг/ч, или 8865,6 т/год.

При оптимизации по критерию затрат времени пассажиров на ожидание автобуса суммарное время ожидания составит 496,3 ч работы. При оптимизации по критерию приведенной массы выбросов вредных веществ в атмосферу суммарная приведенная масса выбросов составит 1049,0 усл. кг/ч.

Оптимальное распределение автобусов по маршрутам, исходя из комплексного критерия оптимизации представлено на рисунке. Суммарное время ожидания составит 2 047 516 ч/год, экономия времени пассажиров на ожидание автобусов – 89 376,4 ч/год. Суммарная приведенная масса выбросов вредных веществ в атмосферу составит 8712,4 усл. т/год, сокращение приведенной массы выбросов – 153,2 т/год.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Корчагин В.А., Гринченко А.В. Выбор рационального типа автобуса. – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2014. – 85 с.
2. Корчагин В.А., Корчагина Т.В. Современная экология: учеб. пособие. В 2 ч. – Ч. 2. – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2012. – 158 с.
3. Мамаева М.Н. Развитие экологического предпринимательства // Аграрный научный журнал. – 2014. - № 11. – С. 91–92.
4. Спириин И.В. Перевозки пассажиров городским транспортом: справоч. пособие. – М.: ИКЦ Академкнига, 2006. – 413 с.

Характеристика маршрутов

Номер маршрута	Максимальный пассажиропоток, пас./ч	Время оборота, мин	Резерв пропускной способности, авт./ч
2	455	104	25
6	377	90	20
11	689	146	25
12	675	146	25
17	416	106	35
22	724	100	40
24	508	122	40
27	750	92	40
28	694	86	40
30	688	106	25
35	567	124	20
36	446	94	22





**Корчагин Виктор Алексеевич**, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой «Управление автотранспортом», Липецкий государственный технический университет. Россия.

**Гринченко Александр Викторович**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Управление автотранспортом», Липецкий государственный технический университет. Россия.

398600, г. Липецк, ул. Московская, 30.  
Тел.: (4742) 32-82-07.

**Ключевые слова:** городской пассажирский транспорт; организация городских перевозок; качество пассажирских перевозок.

## THE DISTRIBUTION OF BUSES ON ROUTES TAKING INTO ACCOUNT HARM TO THE ENVIRONMENT

**Korchagin Victor Alekseevich**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the chair «Vehicle Control», Lipetsk State Technical University. Russia.

**Grinchenko Alexander Victorovich**, Lipetsk state technical University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Vehicle Control», Lipetsk State Technical University. Russia.

**Keywords:** urban passenger transport; the organization of urban transportation; the quality of passenger transportation.

**The scientific and practical task of flow optimization of urban passenger shuttle bus transport is solved. The proposed method allows ensuring efficient and sustainable operation of transport, improving quality of transport service of passengers and the level of transportations organization.**

УДК 621.22(07)

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ЧИСТОТЫ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ В ЗАДАННЫХ ПРЕДЕЛАХ

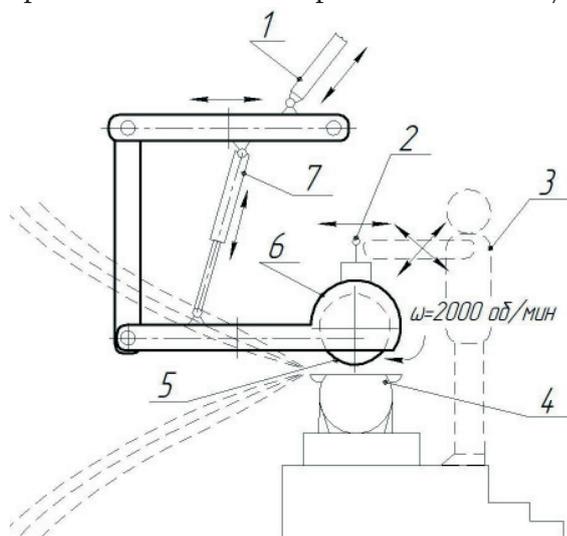
**КОЦАРЬ Юрий Алексеевич**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ПЛУЖНИКОВ Сергей Владимирович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Статья посвящена проблеме применения системы дополнительной очистки рабочей жидкости в гидростанциях очистки отливок ОЛВ-26ВП. Рассмотрена принципиальная структура интеллектуальной системы дополнительной очистки рабочей жидкости. Приведены результаты испытания системы дополнительной очистки рабочей жидкости в гидростанциях очистки отливок ОЛВ-26ВП.*

Одной из технологических операций при производстве стальных отливок для вагоностроения на ОАО НПК «Уралвагонзавод» является их обдирка, или зачистка, то есть удаление следов окалины и литейных швов. Данная операция производится на машине для очистки отливок ОЛВ-26ВП (гидростанция ГС), рис. 1.

Обдирка производится абразивным кругом диаметром 600 мм, частотой вращения  $\approx 2000$  об/мин.



**Рис. 1.** Схема машины для очистки отливок ОЛВ-26ВП: 1 – гидроцилиндр продольного перемещения головки; 2 – джойстик; 3 – оператор; 4 – отливка; 5 – круг абразивный; 6 – головка; 7 – гидроцилиндр вертикального перемещения головки

Во время зачистки отливки головка с абразивным кругом совершает движения в 3 плоскостях. В вертикальной и поперечной плоскостях перемещение совершается при помощи гидроцилиндров 1 и 7, в поперечной плоскости гидромотором через цепную передачу. Управление процессом производится оператором при помощи гидравлического джойстика 2.

Процесс обдирки сопровождается образованием и выбросом в окружающее пространство большого количества абразива различного состава и размерности, который образует пылевое облако, оседающее на всех элементах гидростанции, в том числе и на штоках гидроцилиндров.

Со штоков гидроцилиндров абразив попадает в их внутреннюю полость, где захватывается рабочей жидкостью (РЖ) и разносится по агрегатам СГ, что приводит к их повышенному износу и преждевременной замене. В таблице приводятся сведения о расходе комплектующих на 5 гидростанций в течение года.

Анализ расхода комплектующих показывает, что ресурс гидроагрегатов не превышает 400–500 ч при нормативе 12000–14000 ч. На основании данных, полученных корпорацией AGA ([www.againc.net](http://www.againc.net)), рис. 2, можно предположить, что чистота рабочей жидкости в ГС не ниже 16-го

Расходная ведомость на 1 гидростанцию

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Кол-во	Цена, руб.	Сумма, тыс. руб.	Источник информации
1	Годовой расход комплектующих и запчастей, всего	тыс. руб.				Справка ОГМ, письмо ОГМ №800-10/0065 от 09.09.2013г.
	1.1. Гидромотор Г15-23Р	шт.	48	5920,00	284,2	—"
	1.2. Гидромотор Г15-25Р	шт.	24	14176,00	340,2	—"
	1.3. Гидрораспределитель 1РЕ10-64	шт.	40	3470,00	138,8	—"
	1.4. Гидрораспределитель ПБГ 54-34	шт.	32	2500,00	80,0	—"
	1.5. Клапан предохранительный МКПВ 103С3	шт.	48	2770,00	132,9	—"
	1.6. Насос ППл 16-40/6,3	шт.	80	12025,00	962,0	—"
2	Годовой расход рабочих жидкостей (РЖ), всего: в т.ч.					
	2.1. Масло И-40	т	120	37500,00	4500,0	—"
	2.2. Масло ИГП-30	т	120	37500,00	4500,0	—"
	Всего				10938,1	

класса. Для повышения ресурса гидроагрегатов необходимо проводить дополнительную очистку рабочей жидкости, так как штатная система фильтрации не обеспечивает необходимый уровень чистоты.

Для этих целей было предложено использовать интеллектуальную систему дополнительной очистки (СДО), состоящую из центробежного фильтра СоГ-913 (рис. 3) и измерительного модуля (ИМ), включающего в себя индикатор чистоты рабочей жидкости

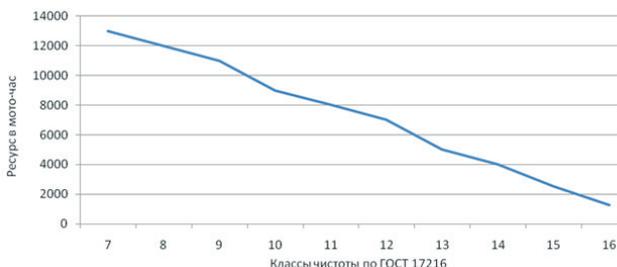


Рис. 2. Ресурс гидравлических насосов в условиях рядовой эксплуатации в зависимости от частоты жидкости



Рис. 3. Общий вид интеллектуальной системы очистки РЖ: 1 – центробежный фильтр; 2 – система управления; 3 – измерительный модуль

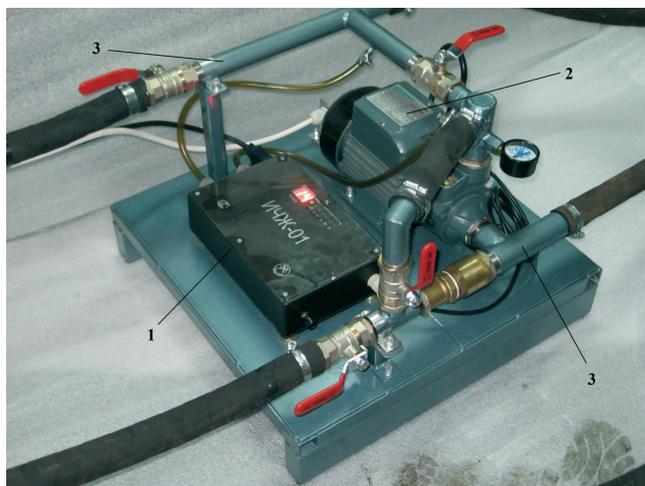


Рис. 4. Общий вид измерительного модуля: 1 – ИЧЖ-01; 2 – мотор-насос; 3 – соединительная арматура

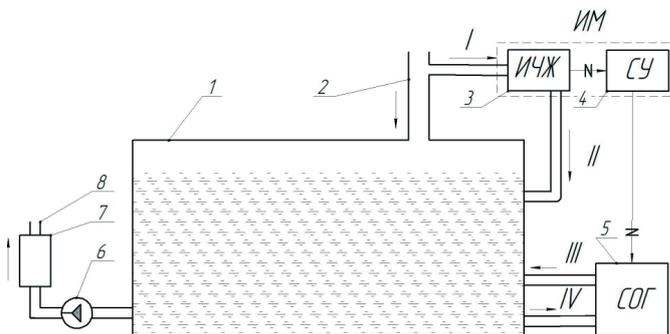


Рис. 5. Схема подключения СДО к гидростанции: 1 – бак гидростанции; 2 – рукав слива; 3 – индикатор частоты жидкости; 4 – автоматическая система управления; 5 – стенд очистки жидкостей; 6 – гидравлический насос; 7 – фильтр; 8 – нагнетательная магистраль; I – магистраль поступления РЖ в ИЧЖ; II – магистраль слива РЖ в бак; III – магистраль слива очищенной РЖ; IV – магистраль поступления очищенной РЖ в СоГ



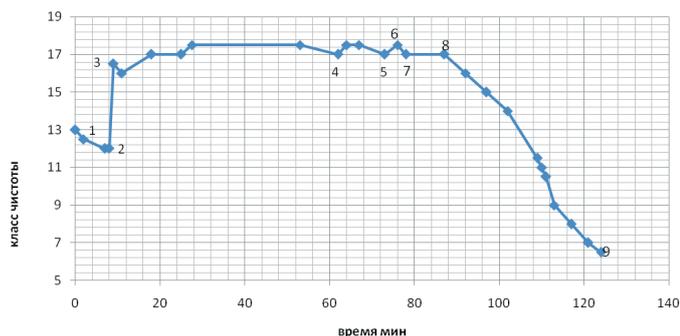
ИЧЖ-01 (ИЧЖ), работающий в режиме реального времени (рис. 4), и систему управления. Схема подключения СДО к ГС представлена на рис. 5.

СДО может работать в двух режимах: автоматическом и режиме ручного управления.

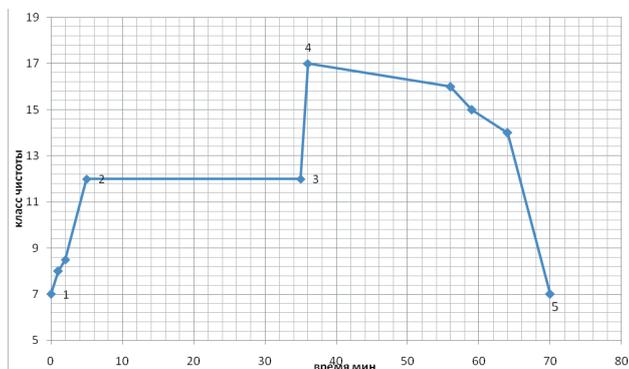
В автоматическом режиме включение СОГ производится по команде ИМ, в котором ИЧЖ программируется на нижний и верхний уровни класса чистоты (КЧ) РЖ. Во время работы СДО РЖ под действием центробежного насоса ИМ циркулирует по малому контуру: бак – ИЧЖ – бак. Класс чистоты РЖ отображается на экране ИЧЖ. При достижении верхнего уровня чистоты РЖ ИМ дает сигнал на включение СОГ и РЖ начинает циркулировать по главному контуру: бак – СОГ – бак. Таким образом происходит ее очистка. При снижении чистоты РЖ до 8-го класса происходит отключение СОГ.

При работе СДО в ручном режиме оператор управляет работой СДО независимо от показаний ИЧЖ.

Перед подключением СДО к ГС была проведена очистка бака и фильтра от загрязнений и замена РЖ. При первом включении СДО, при неработающем ГС, ИЧЖ фиксировал 13-й класс



**Рис. 6. Первое включение СДО: 1 – исходная чистота РЖ при включении СДО; 2 – включение ГС; линия 2–3 – интенсивное нарастание КЧ после включения ГС; 4 – выключение ГС; 5 – включение ГС; 6 – выключение ГС; линия 5–6 – стабилизация КЧ; линия 6–7 – снижение уровня загрязнения РЖ**



**Рис. 7. График изменения чистоты РЖ при работе СДО в автоматическом режиме: 1 – исходная чистота РЖ при включении ГС; линия 1–2 – интенсивное нарастание КЧ после включения ГС; 2 – включение СОГ; линия 2–3 – стабилизация КЧ; линия 3–4 – нарастание класса чистоты после выключения ГС; линия 4–5 – снижение класса чистоты после выключения ГС**

(т. 1, рис. 6), а через 8 мин 12-й класс (т. 2). После включения ГС произошло резкое увеличение загрязнения РЖ до 17-го класса, затем после незначительных колебаний КЧ превысил верхний уровень измерения ИЧЖ (17-й класс). При дальнейшей работе ГС происходили колебания КЧ РЖ от 17-го класса и выше, связанные с выключением и включением ГС (т. 4–5). После выключения ГС (т. 4) происходила стабилизация КЧ (линия 5–6), а затем его снижение в течение примерно 25 мин до 7-го КЧ (линия 6–7).

Таким образом, анализ графика показывает, что чистота РЖ при работе ГС даже с использованием СДО находится на уровне 17-го класса чистоты, снижение КЧ происходит только после выключения ГС.

При последующих включениях СДО общий уровень загрязнения РЖ постепенно снижается и через 17 ч работы СДО достигает требуемой величины 8–12-й КЧ.

На рис. 7 представлен график изменения КЧ РЖ при работе СДО в автоматическом режиме.

В момент включения ГС чистота РЖ соответствовала 7-му КЧ, через 5 мин – 12-му КЧ с последующим включением СДО (т. 2).

При работе ГС загрязнение РЖ находилось на уровне 12-го КЧ. После выключения ГС произошел скачок до 17-го КЧ с последующим понижением до 7-го класса и выключением СДО. При последующих включениях ГС картина полностью повторялась. Следовательно, уровень чистоты РЖ при работе ГС с применением СДО в автоматическом режиме работы не превышает 12-й КЧ. Всплески загрязнения РЖ приходится на момент включения и выключения ГС.

Всплески загрязнения РЖ при включении ГС объясняются тем, что СДО подключена к баку ГС емкостью 200 л, еще 50 л РЖ находится в магистралях гидросистемы и агрегатах. После выключения ГС происходит очистка РЖ в баке ГС, а после включения – интенсивное поступление грязной РЖ из магистрали в бак.

Всплески загрязнения РЖ после выключения ГС, вероятнее всего, происходят из-за того, что в магистралях ГС имеются «карманы», где скапливается абразив, а после выключения ГС под действием перепадов давления их выбрасывает в бак.

Таким образом, анализ полученных результатов позволяет судить о высокой эффективности применения интеллектуальной системы дополнительной очистки рабочей жидкости в гидростанциях ОЛВ-26ВП.





**Коцарь Юрий Алексеевич**, д-р техн. наук, проф. кафедры «Процессы и с.-х. машины в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Плужников Сергей Владимирович**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Процессы и с.-х. машины в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.  
Тел.: (8452) 74-96-67.

**Ключевые слова:** дополнительная очистка; рабочая жидкость, чистота рабочей жидкости, центробежный фильтр.

#### INTELLECTUAL SYSTEM TO MAINTAIN THE PURITY OF THE POWER FLUID WITHIN THE SPECIFIED LIMITS

**Kotsar Yuriy Alekseevich**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Processes and Agricultural Machines in Agro-industrial Complex» Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia

**Pluzhnikov Sergey Vladimirovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Processes and Agricultural Machines in Agro-industrial Complex», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** additional cleaning; power fluid, power fluid purity; centrifugal filter.

*The article is devoted to the problem of use of the system of the afterpurification of power fluid in hydropower of cleaning of castings OLV-26VP. We consider the basic structure of intellectual system of the power fluid afterpurification. They are given the test results of the system of afterpurification of the power fluid in hydropower of cleaning of castings OLV-26VP.*

УДК 338.23:614.8.01

## КОНЦЕПЦИИ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ\*

**ЛЕВАШОВ Сергей Петрович**, Курганский государственный университет

**ШКРАБАК Владимир Степанович**, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

*Реализация эффективных стратегий профилактики профессионального травматизма требует разработки соответствующей системы мониторинга и анализа безопасности работников. Перенос акцентов с видов экономической деятельности предприятия на профессиональные группы/профессии работников обеспечивает возможность исследования и активного воздействия на причины и обстоятельства, способствующие возникновению несчастных случаев представителей конкретных профессий с последующей реализацией наиболее эффективных и целенаправленных управленческих решений.*

Создание национальной системы мониторинга профессиональных рисков как инструмента для предотвращения травматизма и сохранения здоровья работников является одной из целей Правительства РФ в рамках реализации Концепции демографического развития до 2025 г. Мониторинг необходим как на федеральном уровне, так и на уровне отдельных отраслей, предприятий и/или компаний для выявления технических, технологических, организационных, экономических и иных факторов, способствующих росту травматизма и профессиональной заболеваемости работников российских предприятий.

Главной задачей общероссийского мониторинга условий и охраны труда является количественное и качественное описание важнейших социально-экономических процессов, имеющих место в сфере безопасности труда. Это достигается с помощью системы статистических показателей, получаемых на основе информации, собираемой посредством проведения статистических обследований. Адекватность описания происходящих процессов во многом зависит от используемых методов сбора и обработки первичных данных.

В соответствии с Положением [5], утвержденным приказом Минтруда РФ от 25 июля 2012 г. № 31, Департамент условий и охраны труда РФ осуществляет мониторинг условий и охраны труда, уровней профессиональных рисков в разрезе видов экономической деятельности, субъектов Российской Федерации, анализ результатов мониторинга для целей принятия управленческих решений в сфере охраны труда. В соответствии с ФЗ № 125 [4] Фонд социального страхования (ФСС) РФ осуществляет мониторинг состояния травматизма, профессиональных заболеваний и смертности в разрезе группировок и видов экономической деятельности.

Действующая в РФ система мониторинга обеспечивает установление класса «профессионального риска» в рамках концепции управления «профессиональными» рисками субъектов экономической деятельности. Термин взят в кавычки, так как имеет место прямое противоречие правилам русского языка – предприятие или организация не имеет профессиональной принадлежности. Объектами статистического наблюдения, как в первом, так и во втором случаях

\*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Департамента экономического развития, торговли и труда Курганской области в рамках научного проекта 14-46-00008 «Теория и методология оценки профессиональных рисков работников промышленного комплекса РФ (на примере Курганской области)».

являются организации и/или индивидуальные предприниматели (юридические лица), включенные в статистический регистр.

Стратегия мониторинга имеет свой жизненный цикл – циклически повторяющийся процесс принятия решения, используемый в системе управления, который включает в себя фазы планирования, осуществления, контроля и претворения в жизнь. На протяжении каждой фазы осуществляется деятельность, которая влияет на конечный результат. Этапы жизненного цикла показаны на рис. 1.

Формируемые ведомствами статистические данные о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях группируются на основе Общероссийского классификатора видов экономической деятельности (ОКВЭД) предприятий или организаций. В качестве классификационных признаков в ОКВЭД используются показатели, характеризующие сферу деятельности, процесс (технология) производства в разбивке по детализованным видам экономической деятельности, по классам размеров производственных единиц и т.д. Виды и причины несчастных случаев представлены в следующих разрезах:

в целом по России, федеральным округам и субъектам РФ;

по видам экономической деятельности;

по формам собственности (государственной, частной и др.).

При внешней схожести понятий, особенно на уровне подгрупп или видов сфер деятельности, ОКВЭД не является аналогом и не подменяет Общероссийский классификатор занятий (ОКЗ). В результате риски, связанные с деятельностью работников, вне зависимости от профессиональной принадлежности оцениваются и классифицируются исходя из принадлежности предприятия или организации к виду, классу или группе экономической деятельности, т.е. в конечном счете соотносятся с видом выпускаемой продукции или оказываемыми услугами.

Профессии / профессиональные группы работников не являются единицами статистического наблюдения, в результате информация о профес-

сиональной принадлежности пострадавших, содержащаяся в актах Н-1, игнорируется, а данные по травматизму на предприятии обобщаются и представляются в органы статистики в корреляции с видом его экономической деятельности. Такой подход обеспечивает возможность сравнения состояния безопасности на уровне отраслей и назначения соответствующих страховых тарифов, но абсолютно лишен смысла, когда речь идет о рисках, связанных с профессиональной деятельностью.

Анализ производственного травматизма на предприятиях промышленности производится на основе расчета стандартных показателей (реперов опасности) – коэффициентов частоты и тяжести несчастных случаев. Расчет этих коэффициентов позволяет оценить степень опасностей, которым подвергаются работники отдельных предприятий либо отраслей промышленности, однако не предоставляет информацию о причинах произошедших случаев и возможных действиях по снижению их количества.

Статистика травматизма на отдельных предприятиях, как правило, невелика и не обеспечивает возможность адекватного анализа и эффективного управления рисками работников. Данное положение наглядно иллюстрирует пример результатов анализа травматизма на одном из сельскохозяйственных предприятий Курганской области.

В течение 10 лет (с 2002 по 2011 г.) число работников предприятия *N* было практически стабильным, а среднее ежегодное число несчастных случаев составляло 4 (рис. 2).

В 2012 г. произошло 2 случая травматизма. Закономерен вопрос – является ли это результатом работы служб безопасности труда и охраны здоровья (БТиОЗ – [1]) или объясняется чистой случайностью? Ответ на этот вопрос предоставляет теория распределения Пуассона.

Согласно данным статистики, несчастные случаи происходят в случайные моменты времени, а интенсивность их возникновения определяется средним числом в единицу времени (один год). Если *x* – число несчастных случаев, происходящих в течение периода времени *t*, то *f(x)* является функцией частоты распределения Пуассона (*ct*), т.е.:

$$f(x) = \frac{(ct)^x}{x!} \cdot e^{-(ct)},$$

где *f(x)* – вероятность того, что *x* несчастных слу-

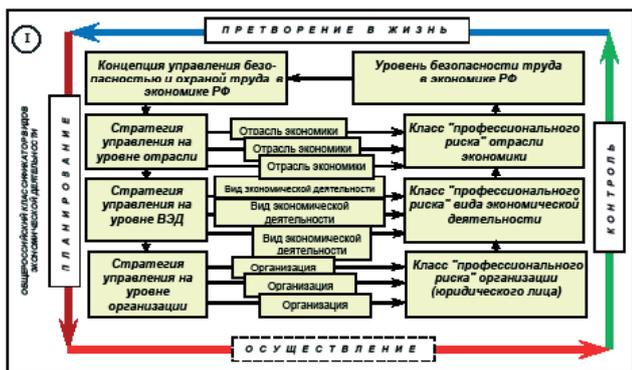


Рис. 1. Концепция управления «профессиональными рисками» субъектов экономической деятельности

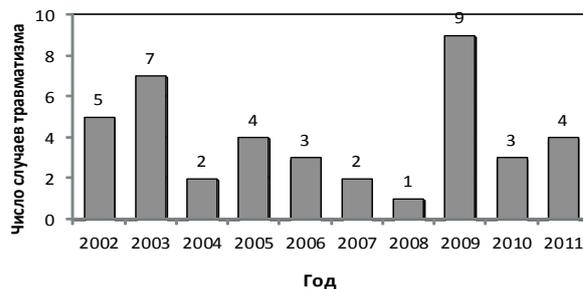


Рис. 2. Статистика травматизма на предприятии





чаев произойдет в период времени  $t$ . Распределение Пуассона имеет следующие характеристики:

частота функции для числа событий (несчастных случаев) в течение периодов времени, которые не перекрываются независимыми переменными, является стохастической.

вероятность одного события в течение короткого периода времени  $\Delta t$  составляет  $(c\Delta t)$ .

Вероятность того, что в течение года в организации произойдет 2 несчастных случая, определяется по формуле

$$P(x < 3) = \sum_{k=0}^2 \frac{4k}{k!} \cdot e^{-4} = 0,0183 + 0,0733 + 0,1465 = 0,23$$

Это означает, что примерно один раз в каждые четыре года можно по чистой случайности ожидать два или меньше несчастных случая. Рис. 3 иллюстрирует данное распределение. Из рисунка видно, что вероятность ровно четыре несчастных случая в течение 1 года составляет лишь около 0,2. Кроме того, вероятность нулевого травматизма в течение одного года составляет 0,02, т.е. один раз в каждые 50 лет.

Распределение Пуассона имеет ряд других важных характеристик. Для значительных объемов выборок оно соответствует нормальному непрерывному распределению с характеристиками: среднее значение, равное  $(ct)$  и стандартное отклонение, равное  $\sqrt{ct}$ .

В этом случае дискретные величины частоты несчастных случаев можно рассматривать как непрерывный набор чисел.

Приведенный расчет иллюстрирует типичную ситуацию, когда в организации возникает вопрос – существенно ли отличается число несчастных случаев за последний период (например, год) от среднего числа несчастных случаев в течение предыдущих лет. Для больших объемов выборок (на уровне отраслей или субъектов РФ), когда справедливо предположение, что частота несчастных случаев за этот период подчиняется нормальному распределению, ответ очевиден. Для нормального распределения частот вероятность результата между двумя стандартными отклонениями ( $\mu \pm 2\sigma$ ) составляет приблизительно 95 %. Этот уровень доверия часто используется при определении того, является изменение существенным или нет.

Пример: в организации ежегодно происходит в среднем 100 несчастных случаев. Из этого сле-

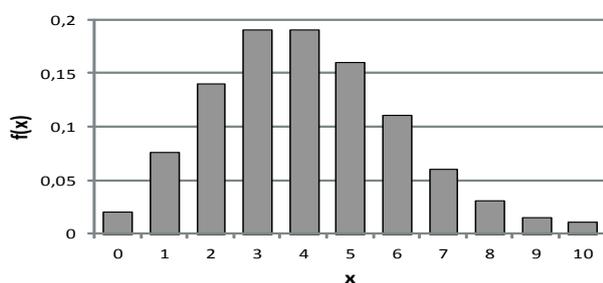


Рис. 3. Распределение несчастных случаев

дует, что в течение 19 из 20 лет можно ожидать ежегодную частоту в диапазоне  $100 \pm 2 \times \sqrt{100}$ , то есть от 80 до 120 несчастных случаев ежегодно. Если число несчастных случаев в течение одного года выходит за пределы указанного диапазона, это рассматривается как существенное изменение.

Среднее количество несчастных случаев за период является наиболее адекватной оценкой «истинного» значения показателей профессионального травматизма как на предприятии, так и на региональном или отраслевом уровнях. 95%-й доверительный интервал такой оценки может легко быть вычислен с применением представленного выше подхода.

В [2, 3] предложена схема оценки результативности систем мониторинга, в соответствии с которой эффективность процесса определяется совокупностью взаимосвязанных элементов: «цель мониторинга → объект мониторинга → комплекс мониторинговых показателей → уровень мониторинга → система мониторинга». Результаты анализа эффективности действующей в РФ системы мониторинга могут быть сформулированы следующим образом:

1) с целью «повышения уровня организации работ в сфере БТиОЗ» осуществляется мониторинг «субъектов экономической деятельности» с использованием комплекса показателей, которые позволяют оценивать «состояние условий труда» и частично «содержание и организацию работ по обеспечению безопасности и условий труда» в разрезе «вида экономической деятельности предприятия/отрасли» в рамках «смешанной системы мониторинга»;

2) несоответствие целей общероссийского мониторинга условий и охраны труда основным целям и задачам мониторинга безопасности труда и профессиональных рисков работников требует разработки иной методологии, нацеленной на решение указанных проблем;

3) эффективная реализация усилий, направленных на управление профессиональными рисками, требует наличия объективных данных о причинах и обстоятельствах травматизма представителей соответствующих профессий. Исследования причин и обстоятельств производственных травм, как на федеральном уровне, так и уровне организаций, должны быть сосредоточены на таких данных, которые определяют обстоятельства возникновения, характер, масштабы и последствия таких травм для отдельных профессий или профессиональных групп;

4) профессии и виды занятости - это ключевые параметры в исследовании и обеспечении безопасности труда. В связи с этим предлагается следующая формулировка;

5) с целью «повышения уровня безопасности работников» необходимо осуществлять мониторинг «профессиональных групп/профессий» с помощью мониторинговых показателей, которые

«характеризуют безопасность работников» на уровне «рабочего места/профессиональной группы/предприятия /отрасли» в рамках «системы мониторинга безопасности работников, причин и обстоятельств травматизма». Стратегия реализации данной цели представлена на рис. 4.

Результаты общероссийского мониторинга условий и охраны труда позволяют выявить наиболее травмоопасные отрасли и виды экономической деятельности, обобщенные причины и виды травматизма по отраслям, количество пострадавших и погибших в различных секторах экономики и т.п. Они обеспечивают информационную поддержку решения задач по описанию и регулированию национальной экономики РФ (макроуровень), однако не содержат сведений, необходимых для выявления причинно-следственных связей травматизма на уровне профессий или профессиональных групп работников (микроуровень).

Разработка и реализация эффективных стратегий профилактики профессионального травматизма, формирование решений, которые соответствуют конкретным опасным обстоятельствам, требуют иного подхода в рамках соответствующей системы мониторинга и анализа безопасности работников.

Перенос акцентов с вида экономической деятельности предприятия на профессиональные группы/профессии работников обеспечивает возможность исследования и активного воздействия на причины и обстоятельства, способствующие возникновению несчастных случаев на конкретных рабочих местах с последующей реализацией наиболее эффективных и целенаправленных управленческих решений. Задачами предварительного этапа процесса оценки рисков являются:

а) определение субъектов риска – работников соответствующих профессий/профессио-

нальных групп, подверженных высоким уровням рисков;

б) идентификация и ранжирование типовых опасностей, вызывающих травмы указанных субъектов на основе анализа профессиональной деятельности пострадавших.

Результаты предварительного анализа должны обеспечить возможность проведения дальнейших детальных исследований, направленных на выявление и анализ наиболее опасных сценариев возникновения несчастных случаев; установление приоритетных факторов и критериев риска; а также на разработку и обоснование стратегий снижения указанных рисков.

Основная цель системы мониторинга профессиональных рисков работников заключается в обеспечении возможности информационной поддержки лицам, принимающим решения:

на федеральном / региональном и отраслевом уровнях – в разработке и реализации превентивной политики и программ защиты работников наиболее опасных профессий / профессиональных групп, деятельность которых связана с высокими уровнями рисков;

на уровне предприятия – в разработке и реализации планов, процессов и процедур выявления, анализа, ранжирования и снижения уровней наиболее опасных факторов для работников отдельных профессий и/или профессиональных групп;

на уровне рабочих мест – в разработке и реализации методов и средств идентификации и устранения причин и обстоятельств возникновения несчастных случаев.

Знание специфических опасностей, присущих отдельным профессиям, позволяет осуществлять целенаправленную, основанную на системном подходе и статистическом анализе оценку профессиональных рисков по приоритетным факторам опасностей.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- ГОСТ Р 54934-2012/OHSAS 18001:2007. Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 июля 2012 г. N 154-ст). – М.: Стандартинформ, 2012. – Режим доступа: <http://www.vsegost.ru>.
- Левашов С.П. Мониторинг и анализ профессиональных рисков в России и за рубежом / под ред. И.И. Манило. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2013. – 345 с.
- Левашов С.П., Манило И.И. Оценка рисков профессионального травматизма // Человек и труд. – 2013. – № 11–12. – С. 62–70.
- Положение о Департаменте условий и охраны труда Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 июля 2012 г. № 31) // СПС «Гарант».
- Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и про-

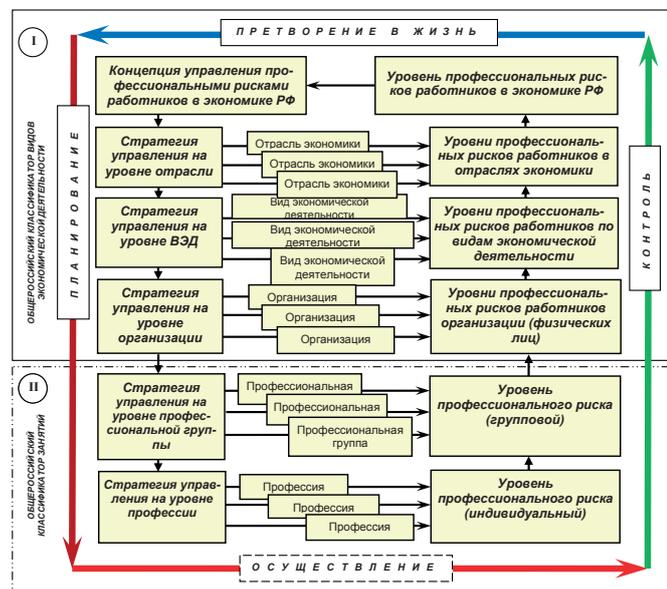


Рис. 4. Концепция управления профессиональными рисками субъектов производственной деятельности





фессиональных заболеваний: Федер. закон от 24.07.1998 № 125-ФЗ (ред. от 01.12.2014) // СПС «Гарант».

**Левашов Сергей Петрович**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Экология и безопасность жизнедеятельности», член-корр. Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности, Курганский государственный университет. Россия.

640669, г. Курган, ул. Гоголя, 25.  
Тел.: (3522) 23-20-92.

**Шкрабак Владимир Степанович**, д-р техн. наук, проф. кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

196601, г. Санкт-Петербург-Пушкин, Петербургское шоссе, 2.

Тел.: (812) 451-76-18.

**Ключевые слова:** профессиональный риск; травматизм; мониторинг рисков.

## CONCEPTIONS OF MONITORING AND PROFESSIONAL RISK MANAGEMENT

**Levashov Sergei Petrovich**, Candidate of Technical Sciences, Professor of the chair «Ecology and Life Safety», Corresponding Member of International Academy of Ecology and Life Protection Safety, Kurgan State University. Russia.

**Shkrabak Vladimir Stepanovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Safety of Technological Processes and Production», St. Petersburg State Agrarian University. Russia.

**Keywords:** occupational hazard; injuries; risk monitoring.

**Implementation of effective strategies for the prevention of occupational injuries requires the development of appropriate monitoring and analysis system of security workers. Shift with economic activities of the enterprise on occupational groups/profession employees provides the ability to study and active impact on the causes and circumstances contributing to accidents of members of particular professions the subsequent realization of the most effective and appropriate management decisions.**

УДК 629.039.58

## ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕЛКОДИСПЕРСНОЙ ЖИДКОСТИ ДЛЯ ПОДАВЛЕНИЯ ПОЧВЕННОЙ ПЫЛИ НА ЛИНИЯХ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ДОРАБОТКИ КОРНЕПЛОДОВ

**ПОПОВ Александр Александрович**, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

**ШКРАБАК Владимир Степанович**, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

**ДАНИЛОВА Светлана Вячеславовна**, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

Представлен анализ существующих способов удаления повышенного содержания пыли в цехах. Рассмотрены два способа очистки воздуха от пыли: 1 – низконапорным орошением, предполагающим диспергирование жидкости и создание факела орошения в диапазоне значений гидродинамического давления от 0,2 до 2 МПа, используя простые оросительные устройства, обеспечивающие размер капель в факеле орошения жидкости от 500 до 1000 мкм; способ 2 – пневмогидроорошением, при котором происходит диспергирование жидкости и создание факела орошения с гидродинамическим давлением от 0,2 до 0,6 МПа, применяя оросители прямого и предварительного смешения жидкости и сжатого воздуха, обеспечивающие размер капель в факеле орошения от 10 до 100 мкм. Уделено внимание гранулометрическому составу, физическим свойствам и агрегатному составу почвы в Северо-Западном регионе РФ. Приведены результаты экспериментальных исследований по определению фракционного состава почвы, поступающей на линию доработки с корнеплодами. Представлены результаты определения скорости витания почвенной пыли. Рассмотрены вопросы подавления мелкодисперсной почвенной пыли мелкодисперсной жидкостью на линиях доработки корнеплодов, исключая их допустимое увлажнение. Приведены расчеты диаметра поперечного сечения струи жидкости, диаметра выходного отверстия распылителя для получения мелкодисперсной жидкости, расчеты давления подаваемой жидкости и ее расход. Представленные результаты экспериментальных исследований показывают пути решения данной проблемы.

Для уменьшения риска возникновения у работающих профессиональных заболеваний в цехах с повышенным содержанием пыли применяют аэродинамический способ удаления пыли и способ гидрообеспыливания. На линиях послеуборочной доработки корнеплодов в настоящее время широко используется аэродинамический способ удаления пыли. Однако, как показали наблюдения, этот способ не в полной мере обеспечивает снижение запыленности воздуха рабочей зоны в пределах ПДК. Способ гидро-

обеспыливания широко используется в промышленности и в некоторых взрывоопасных цехах в сельском хозяйстве, например, на комбикормовых заводах. Способ гидрообеспыливания на линиях послеуборочной доработки корнеплодов нам неизвестен.

По данным [10, 11] обеспыливание производственных процессов необходимо производить в первую очередь искусственным увлажнением пылящего материала в пределах, которые допускаются технологическим процессом. Гидрообес-



пыливания подлежат места разгрузок в приемные бункеры, перегрузки материала, грохочения, просеивания, перепада и перегрузок с транспортеров, выходе из закрытых течек и др. Если по условиям технологического процесса нельзя осуществить искусственное увлажнение материала в степени, необходимой для полного устранения пылеобразования, рекомендуется применять комбинированную систему – частичное увлажнение и укрытие с местными отсосами. Гидрообеспыливание осуществляется форсунками, производительность которых должна быть не более 250–300 л/ч при рабочем давлении форсунок 2–3 атм.

Математическое описание процесса обеспыливания рабочей зоны агрегата питания асфальтобетонного завода приведено в работах [1, 2, 10]. Для очистки воздуха от пыли авторы рассматривают два способа гидродинамического метода. Первый – низконапорным орошением, предполагающим диспергирование жидкости и создание факела орошения в диапазоне значений гидродинамического давления от 0,2 до 2 МПа, используя простые оросительные устройства, обеспечивающие размер капель в факеле орошения жидкости от 500 до 1000 мкм. Второй способ – пневмогидроорошением, при котором происходит диспергирование жидкости и создание факела орошения с гидродинамическим давлением от 0,2 до 0,6 МПа, применяя оросители прямого и предварительного смешения жидкости и сжатого воздуха, обеспечивающие размер капель в факеле орошения от 10 до 100 мкм.

Исследования показали, что способы гидрообеспыливания методом орошения, используемые в промышленности при дроблении, транспортировании и сортировании глины, песка, щебня и других материалов, сильно увлажняют эти материалы.

В сельском хозяйстве низконапорное орошение осуществляется штанговыми опрыскивателями, пневмогидроорошение – вентиляторными опрыскивателями. Однако описанные выше способы пылеподавления не могут быть полностью перенесены на гидроразделение почвенной пыли на линиях послеуборочной доработки корнеплодов потому, что пылеподавление ограничено допустимым увлажнением корнеплодов.

Информация по гидрообеспыливанию относится к материалам, используемым в промышленности. На линиях послеуборочной доработки корнеплодов мы имеем отношение к почвенной пыли и корнеплодам. Почвенная пыль имеет свои физико-химические характеристики, отличающиеся от других материалов. При обработке корнеплодов предъявляются требования по снижению их механических повреждений и ограничению их смачивания.

На линии доработки поступают корнеплоды с различным содержанием и влажностью почвы. Это зависит от типа почв на полях, на которых выращивают и убирают корнеплоды, технологического процесса, выполняемого уборочными машинами, от природно-климатических условий. Поэтому для определения параметров мелкодисперсной жидкости для подавления почвенной пыли необходимо в первую очередь знать гранулометрический состав почв в Северо-Западном регионе РФ. По Н.А. Качинскому выделяют следующие фракции [9], представленные в табл. 1.

В Северо-Западном регионе РФ преобладают дерново-подзолистые почвы. Гранулометрический состав подзолистых суглинистых почв в Подосиновском районе Кировской области [9] представлен в табл. 2.

Почва с корнеплодами от уборочных машин на линии доработки может поступать с пахотного слоя глубиной до 31 см. Глубина подкапывания почвы при уборке корнеплодов зависит от их максимальной длины. При уборке столовой свеклы рабочие подкапывающие органы уборочных машин устанавливают на глубину до 20 см (длина корнеплодов – до 16 см), а моркови до 25 см. Наиболее вредное влияние на организм человека оказывает мелкая пыль размером 0,005–0,001 мм, находящаяся на глубине 2–6 см, – 12,8 %, на глубине 9–19 см – 8,1%, на глубине 23–31 см – 7,7 %. В среднем доля мелкой пыли составляет 9,53 % [8]. Суммарное количество почвы, поступающей вместе с корнеплодами на линии доработки, как отмечалось ранее, зависит от многих факторов и определяется экспериментальным путем.

По данным [8], содержание почвы в ворохе корнеплодов, убранных машинами теребиль-

Таблица 1

Фракции почвы

Наименование фракции	Размер фракции, мм
Камни	13
Гравий	3–1
Песок: крупный средний мелкий	1–0,5
	0,5–0,25
	0,25–0,05
Пыль: крупная средняя мелкая	0,05–0,01
	0,01–0,005
	0,005–0,001
Ил: грубый тонкий	0,001–0,0005
	0,0005–0,0001
Коллоиды	< 0,0001
Физическая глина	< 0,01
Физический песок	> 0,01

ного типа (ЕМ-11 (ГДР), ММТ-1 (СССР), Е-825 (ГДР), Т2Р «Симон»), может составлять от 0,15 до 23,80%. Количество почвы в ворохе корнеплодов зависит от типа и влажности почвы, наличия на машинах устройств для ее отделения. Так, при уборке корнеплодов с супесчаных почв содержание земли в ворохе не превышает 4 % даже при довольно высокой влажности почвы до 24 %. При уборке корнеплодов с легкосуглинистых и тяжелых почв при их влажности до 24,9 % содержание земли в ворохе достигает 23,8 %. При работе машин на суглинистых почвах земля заливает между прутками выгрузного элеватора, что также ухудшает сепарацию земли из вороха корнеплодов. При установке на машинах (ММТ-1, Е-825) пальчиковых горок значительное количество почвы из вороха отделяется, однако еще свыше 5% земли остается в ворохе корнеплодов, поступающем на линию доработки.

Следует отметить, что с увеличением влажности почвы не только увеличивается масса частиц мелкодисперсной пыли, но также изменяется ее агрегатный состав. Мелкие частицы пыли объединяются (происходит слипание), изменяя фракционный состав почвы, что отражается на состоянии запыленности в помещении и, как следствие, на здоровье работающих. Из представленного выше анализа следует, что скорость витания мелкодисперсной пыли зависит от многих факторов, значения которых могут быть найдены только экспериментальным путем. Общие физические свойства вспаханной дерново-сильнопodzолистой легкосуглинистой почвы представлены в табл. 3 [9].

Характеристика физических свойств дерново-подзолистой почвы на тяжелом покровном суглинке представлена в табл. 4 [9].

Из вышеприведенных данных следует, что верхние горизонты малогумусных дерново-подзолистых почв имеют плотность от 1,14 до 1,77 г/см<sup>3</sup> и существенно увеличиваются при переходе от верхних горизонтов к нижним (плотность нижних уплотненных 1,54–1,79 г/см<sup>3</sup>). Для большинства сельскохозяйственных культур оптимальная плотность на суглинистых и глинистых почвах 1–1,2 г/см<sup>3</sup>, дальнейшее ее увеличение снижает урожайность сельскохозяйственных культур.

Плотность твердой фазы по профилю почвы изменяется незначительно: от 2,63 до 2,70 г/см<sup>3</sup>. Гранулометрический состав почвы в плодородном (пахотном) слое на глубине до 30 см значительно отличается от состава почвы, который находится на глубине ниже его и широко используется в промышленности при дроблении, транспортировании и сортировании глины, песка, щебня и других материалов. Поэтому способы, предлагаемые для гидрообеспыливания в промышленности, не могут быть механически перенесены на подавление пыли на линиях доработки корнеплодов.

Нами были проведены экспериментальные исследования (февраль 2015 г.) в овощехранилище ПК «Шушары» Тосненского района Ленинградской области по определению фракционного состава почвы, поступающей вместе с корнеплодами на линию послеуборочной доработки «Miedema 58-651» (Голландия) производительностью до 10 т/ч. В приемный бункер линии

Таблица 2

#### Гранулометрический состав подзолистых суглинистых почв (Подосиновский район Кировская область)

Глубина взятия образца, см	Гранулометрический состав, %, величина фракции, мм						
	пыль						
	1–0,25	0,25–0,005	0,05–0,01	0,01–0,005	0,005–0,001	< 0,001	< 0,01
2–6	2,1	18,8	42,9	6,9	12,8	13,8	35,9
9–19	1,6	17,9	60,4	2,9	8,1	8,4	20,1
23–31	0,2	10,1	45,4	2,2	7,7	32,7	44,2
35–45	0,5	24,6	26,0	2,4	7,5	37,6	49,0
66–76	0,2	5,0	42,1	4,7	9,3	36,7	52,7
155–165	0,1	7,8	45,4	3,5	7,5	33,8	46,7

Таблица 3

#### Характеристики общих физических свойств дерново-сильнопodzолистой легкосуглинистой почвы

Глубина, см	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Плотность твердой фазы, г/см <sup>3</sup>	Общая пористость, % от объема почвы
0–27	1,14	2,53	54,9
36–46	1,57	2,63	40,3
60–70	1,62	2,69	39,8
74–84	1,79	2,69	33,5

Таблица 4

#### Физические свойства дерново-подзолистой почвы на тяжелом покровном суглинке

Глубина взятия образца, см	Плотность твердой фазы, г/см <sup>3</sup>	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Общая пористость, % от объема почвы
0–5	2,64	1,16	56
10–20	2,62	1,21	54
40–50	2,72	1,43	47
60–70	2,68	1,54	43
90–100	2,70	1,58	42
150–160	2,73	1,60	42
190–200	2,69	1,66	40



выгружали ворох корнеплодов из контейнеров вместимостью до 400 кг, используя стационарный опрокидыватель. Гранулометрический состав почвы определяли по методике Н.А.Качинского. Результаты экспериментальных исследований представлены в табл. 5, 6.

В табл. 6 представлен фракционный состав почвы перед затариванием товарных корнеплодов с линии доработки в сетки.

Как видно из табл. 5, среднее содержание мелкодисперсной пыли при загрузке вороха корнеплодов в приемный бункер линии составляет 14,28 %, а перед затариванием (см. табл. 6) – 20,47 %. Содержание почвенной пыли на выходе с линии доработки перед загрузкой корнеплодов в тару могло увеличиться за счет очистки специальными эластичными валиками сухой почвы, налипшей на корнеплоды.

Для определения скорости витания почвенной пыли мы воспользовались ротаметрическим парусным классификатором РПК-30 (ВИМ). Схема парусного классификатора представлена на рис. 1.

Классификатор РПК-30 предназначен для определения аэродинамических свойств семян зерновых культур и частиц вороха. В загрузочной кассете 4 днище имеет сетку латунную с размером ячеек 1×1 мм. Естественно, через такие отверстия в сетке вся почвенная пыль проваливается вниз. Нами была подобрана латунная сетка с размером ячеек 0,15×0,15 мм. Фактически параллельные нити (проволока) смещены относительно друг друга на угол 60° (диагональ 0,25 мм). При таком смещении параллельно линий расстояние между ними равно 0,12 мм. Параметры этой сетки определяли с использованием трубки Бреннеля. Цена деления –

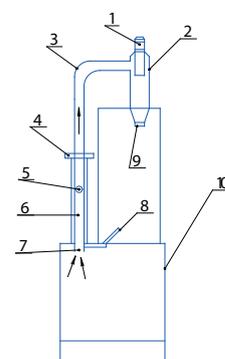


Рис. 1. Схема ротаметрического классификатора РПК - 30: 1 - вентилятор; 2 - циклон; 3 - воздушный канал; 4 - загрузочная кассета; 5 - поплавок; 6 - ротаметр; 7 - впускной коллектор; 8 - рычаг; 9 - приемный стаканчик; 10 - стол

0,05 мм, диаметр латунной нити – 0,05 мм. Поскольку сетки имеют различные площади отверстий, это может оказать влияние на величину коэффициентов местных сопротивлений воздуха, проникающего через них. К классификатору РПК-30 приложены графики определения показаний скорости витания частиц в зависимости от показаний ротаметра. Если отклонения коэффициентов местных сопротивлений для этих сеток окажутся значительными, потребуется вносить коррективы в указанные графики при определении скорости витания почвы с использованием другой сетки. Коэффициенты местных сопротивлений могут быть определены по нижеследующей формуле или путем определенной тарировки. Местные сопротивления для плетеной из проволоки сетки при  $R_e = 40$  определяется по формуле [8]:

$$\epsilon = 1,3(1 - f) + \left(\frac{1}{f} - [1]\right)^2$$

Таблица 5

**Фракционный состав почвы при загрузке вороха корнеплодов столовой свеклы из контейнеров в приемный бункер**

Показатель	Содержание фракций, %							
	Крупные, мм				Мелкие (пыль), мм			
	крупный песок 1-0,25	мелкий песок 0,25-0,05	крупная пыль 0,05-0,01	Всего	средняя пыль 0,01-0,005	тонкий ил 0,005-0,001	геоллоиды <0,001	Всего
Первая повторность	50,21	25,49	9,59	85,29	3,12	5,47	6,12	14,71
Вторая повторность	49,50	27,20	9,47	86,17	4,00	4,47	5,35	13,82
Среднее значение	49,86	26,35	9,53	85,58	3,56	4,97	5,74	14,28
Стандартное отклонение [4]	0,51	1,93	0,09	+	0,62	1,28	0,54	+
Коэффициент вариации, %	1,02	7,0	0,94	+	17	13	9	+

Таблица 6

**Фракционный состав почвы перед затариванием товарных корнеплодов столовой свеклы (на выходе с линии доработки)**

Показатель	Содержание фракций, %							
	Крупные, мм				Мелкие (пыль), мм			
	крупный. песок 1-0,25	мелкий песок 0,25-0,05	крупная пыль 0,05-0,01	Всего	средняя пыль 0,01-0,005	тонкий ил 0,005-0,001	геоллоиды <0,001	Всего
Первая повторность	30,16	26,67	24,12	80,94	2,12	9,59	7,35	19,06
Вторая повторность	28,49	31,22	18,41	78,12	5,41	8,00	8,47	21,88
Среднее значение	29,33	28,95	21,27	79,53	3,77	8,80	7,91	20,47
Стандартное отклонение[15]	1,89	3,22	4,04	+	2,33	1,11	0,74	+
Коэффициент вариации, %	7	11	19	+	61,7	12,61	10	+





Мы предпочли теоретическому определению коэффициента местных сопротивлений сетки воздушному потоку – тарировку сеток на семенах (пшенице). Результаты опытов по фракционному составу семян (пшенице) в зависимости от скорости витания семян при различных сетках в загрузочной кассете представлены в табл. 7.

Средние значения определены с учетом фракционного распределения семян. Поскольку отклонения фракционного распределения семян при использовании мелкой сетки в кассете, по сравнению со стандартной, незначительные, это позволяет пользоваться графиками показаний скорости витания в зависимости от делений шкалы ротаметра, приложенными к классификатору. Результаты опытов по определению скорости витания почвы представлены в табл. 8.

Как было отмечено ранее, масса навесок почвы в загрузочной кассете составляла 10 г, в приемном стаканчике – 9,3 г. Очевидно, часть почвы на пути от загрузочной кассеты до приемного стаканчика оседала на стенках циклона классификатора. На рис. 2 представлены данные табл. 8.

Выгрузка вороха корнеплодов в приемный бункер линии доработки может осуществляться как из самосвальных транспортных средств, так и из контейнеров. При выгрузке из самосвальных транспортных средств и контейнеров в приемный бункер в зависимости от высоты расположения его дна и степени заполнения возможно различное протекание процесса опорожнения. При высоко расположенном дне первоначально выгружается до 80% его объема [6, 8]. Затем подвижным дном бункера происходит дальнейшая выгрузка остальной части продукта. Процесс движения продукта по дну бункера стабилизируется.

Для подавления мелкодисперсной почвенной пыли подачу на нее мелкодисперсной жидкости следует производить во время опорожнения транспортных средств или контейнеров. По нашим наблюдениям, за время опорожнения контейнера вместимостью 400 кг корнеплодов его опрокидывали всего 2–3 раза. Максимальная высота падения корнеплодов – до 1,3 м. Время

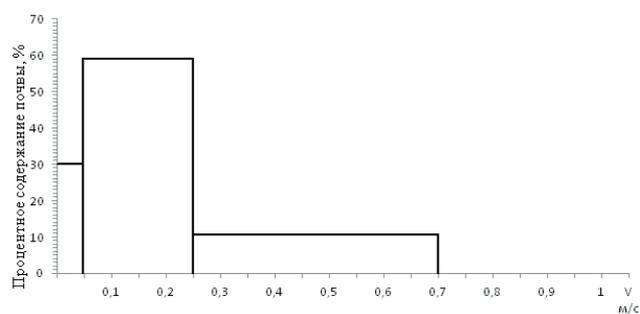


Рис. 2. Распределение фракционного состава почвы в зависимости от ее скорости витания

падения корнеплодов  $t$  с этой высоты может быть определена по формуле:

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}, \quad (1)$$

где  $h$  – высота падения корнеплодов, м;  $g$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>.

При  $h = 1,3$  м и  $g = 9,81$  м/с<sup>2</sup>  $\Rightarrow t = 0,5$  с. Очевидно, что при 3-кратном включении опрокидывателя контейнера время, затрачиваемое на падение из него корнеплодов (400 кг) в приемный бункер, составит до 1,5 с, следовательно, время на падение 1000 кг корнеплодов из контейнера в приемный бункер составит 4,5 с.

На линиях доработки необходимо добиться подавления мелкодисперсной почвенной пыли уже на стадии выгрузки продукта в приемный бункер, а затем в рабочей зоне, т.е. на инспекционных столах и при загрузке готовой продукции в тару. Рассмотрим возможности подавления пыли путем встречной подачи на нее мелкодисперсной жидкости, воспользовавшись законом сохранения количества движения (закон сохранения импульса) [3, 7, 14]. На рис. 3 представлена схема подавления пыли над поверхностью вороха корнеплодов мелкодисперсной жидкостью.

Для получения мелкодисперсной жидкости воспользуемся данными распылителей (форсунок, наконечников) для опрыскивателей сельскохозяйственного назначения [15]. Представим движение капель жидкости и частиц пыли на встречу друг другу по одной осевой линии.

Таблица 7

Результаты опытов по фракционному составу семян (пшенице), %

Скорость витания семян, м/с	Фракционное распределение семян, %		Отклонение показаний с использованием мелкой сетки по сравнению со стандартной, +/-
	сетка в кассете типовая	сетка в кассете мелкая	
4,3	29,08	25,57	-3,51
5,0	53,19	58,40	+ 5,21
6,0	17,73	16,03	-1,70
Итого	100	100	Ср. + 1,65

Таблица 8

Скорость витания почвы (количество почвы в загрузочной кассете – 10 г)

Номер взвешивания массы почвы в приемном стаканчике	Масса почвы в стаканчике, г	Скорость витания почвы, м/с	Долевое содержание почвы в навеске, %
1	2,8	0,00–0,05	30,1
2	5,5	0,05–0,25	59,1
3	1,0	0,25–0,70	10,8
Итого	9,3	+	100



В этом случае

$$\left. \begin{aligned} m_{\text{в}} v_{\text{в}} - m_{\text{п}} v_{\text{п}} &\geq 0 \\ m_{\text{в}} v_{\text{в}} &\geq m_{\text{п}} v_{\text{п}} \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

где  $m_{\text{в}}$  и  $m_{\text{п}}$  – масса частиц, соответственно жидкости и пыли;  $v_{\text{в}}$  и  $v_{\text{п}}$  – скорость движения частиц, соответственно жидкости и пыли.

Найдем подачу жидкости такой, чтобы площадь сечения капель жидкости и площадь сечения пыли были равными между собой путем регулирования давления жидкости и диаметров отверстий распылителей в форсунках системы подачи жидкости. Тогда:

$$v_{\text{в}} \geq \frac{m_{\text{п}}}{m_{\text{в}}} v_{\text{п}} = \frac{\rho_{\text{п}}}{\rho_{\text{в}}} v_{\text{п}}, \quad (3)$$

где  $\rho_{\text{п}}$  и  $\rho_{\text{в}}$  – плотность пыли и жидкости, г/см<sup>3</sup>. При  $v_{\text{п}} = 0,7$  м/с;  $\rho_{\text{п}} = 1,2$  г/см<sup>3</sup>;  $\rho_{\text{в}} = 1,0$  г/см<sup>3</sup> скорость мелкодисперсной жидкости в зоне контакта с ворохом корнеплодов будет равна:  $v_{\text{вк}} = (1,2/1,0) \cdot 0,7 = 0,84$  м/с.

Разместим распылители на расстоянии  $x$  от наружной поверхности вороха корнеплодов. Зная длину путей, которую должен пройти поток жидкости до контакта с корнеплодами в приемном бункере линии доработки, и предварительно задавшись диаметром выходного отверстия  $d$  распылителя, можно определить основную скорость потока на выходе по формуле [12]:

$$v_0 = \frac{v_{\text{вк}} \left( \frac{ax}{d} + 0,145 \right)}{0,48}, \quad \text{м/с}, \quad (4)$$

где  $a$  – коэффициент турбулентности струи, рекомендуется выбирать  $a = 0,07 \div 0,14$ . При  $v_{\text{вк}} = 0,84$  м/с;  $a = 0,07$ ;  $d = 0,5$  мм;  $x = 0,5$  м, получим:

$$v_0 = \frac{0,84 \left( \frac{0,07 \cdot 0,5}{0,5} + 0,145 \right)}{0,48} = 0,45 \text{ м/с.}$$

Диаметр поперечного сечения струи на расстоянии  $x$  от выходного отверстия распылителя

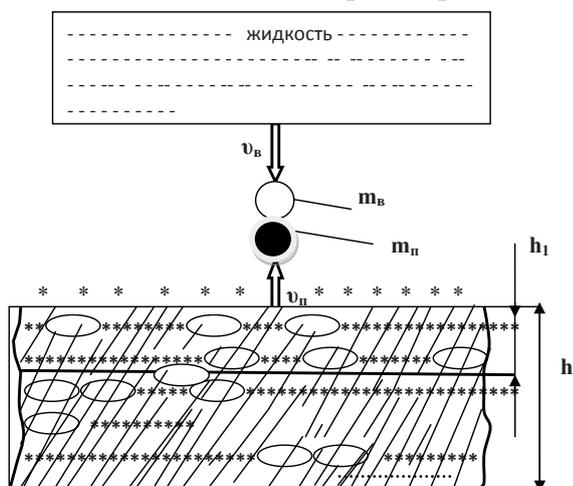


Рис.3. Схема подавления пыли, поднимающейся над поверхностью вороха корнеплодов мелкодисперсной жидкостью: \*\*\*\*\* – мелкодисперсная пыль; // – почва в составе вороха корнеплодов; - - - жидкость; ○ – корнеплоды; ○ – масса мелкодисперсной жидкости; ● – масса мелкодисперсной пыли; v<sub>в</sub> – скорость жидкости; v<sub>п</sub> – скорость мелкодисперсной пыли; ↓ – направление движения жидкости; ↑ – направление движения мелкодисперсной пыли

определяется по формуле [12]:

$$d_x = 6,8 a x + 0,986 d. \quad (5)$$

При  $a = 0,07$ ;  $d = 0,5$  мм;  $x = 0,5$  м, получим:  $d_x = 6,8 \cdot 0,07 \cdot 0,5 + 0,986 \cdot 0,5 = 0,431$  м<sup>2</sup>.

При истечении струи жидкости из щелевых отверстий распылителя определим площадь поперечного сечения струи из условия

$$d_x = 2bc, \quad (6)$$

где  $b$  – длина прямоугольного сечения струи;  $c$  – ширина струи. При  $b = 0,4$  м (половина ширины контейнера)  $d_x = 0,431$  м<sup>2</sup>, ширину струи определим из выражения

$$c = \frac{bd_x}{2b - d_x} = \frac{0,4 \cdot 0,431}{2 \cdot 0,4 - 0,431} = 0,31. \quad (7)$$

Определим расход жидкости через один распылитель по формуле [5, 13]:

$$Q = \mu f_0 v_0, \quad (8)$$

где  $\mu$  – опытный коэффициент расхода, величина которого для практических расчетов принимается для распылителей 0,22–0,47;  $f_0$  – площадь выходного отверстия распылителя, м<sup>2</sup>. При  $\mu = 0,22$ ,  $f_0 = 0,0002$  м<sup>2</sup> (при  $d_{\text{отв}} = 0,5$  мм),  $v_0 = 0,45$  м/с, получим:  $Q = 0,22 \cdot 0,0002 \cdot 0,45 = 0,00002$  м<sup>3</sup>/с, или 0,02 л/с через один распылитель. По расчетам требуется два распылителя. Расход жидкости на подавление мелкодисперсной почвенной пыли при доработки 1 т корнеплодов определим по выражению

$$Q_{\text{т}} = Qtn, \quad (9)$$

где  $t$  – время подачи жидкости, с ( $t = 4,5$  с);  $n$  – количество распылителей. При  $Q = 0,02$  л/с  $t = 4,5$  с,  $n = 2$ , получим:  $Q_{\text{т}} = 0,02 \cdot 4,5 \cdot 2 = 0,48$  л<sup>≈</sup> 0,2 л/т.

При выборе диаметра выходного отверстия распылителя  $d$  необходимо обратить внимание на выполнение следующего условия: в расчетах подавления пыли путем встречной подачи на нее мелкодисперсной жидкости было принято условие: площадь сечения капель жидкости и площадь сечения частиц пыли должны быть равными между собой. Из данных, представленных в табл. 1, почвенная пыль на линии доработки корнеплодов имеет размеры от 0,05 мм и ниже. На рис. 4 приведена зависимость распыла жидкости от давления, где кривая 1 показывает уменьшение среднего размера капель распыла жидкости, а кривая 2 – возрастание количества мельчайших частиц (капель) до 30 мк в диаметре.

Из рис. 4 видно, что размеры капель жидкости 50 мк (0,05 мм), соответствующие размерам частиц почвенной пыли (0,05 мм), обеспечиваются при давлении жидкости свыше 5 кг/см<sup>2</sup>. Принимая во внимание равенство (8), имеем:  $\mu f_0 \sqrt{2qH}$ , где  $q$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;  $H$  – напор водяного столба, м. Это условие может быть обеспечено путем повышения давления подаваемой жидкости при одновременном снижении диаметра выходного отверстия распылителя  $d < 0,5$  мм.

Представленные данные показывают возможность подавления мелкодисперсной пыли на линиях доработки корнеплодов мелкодис-

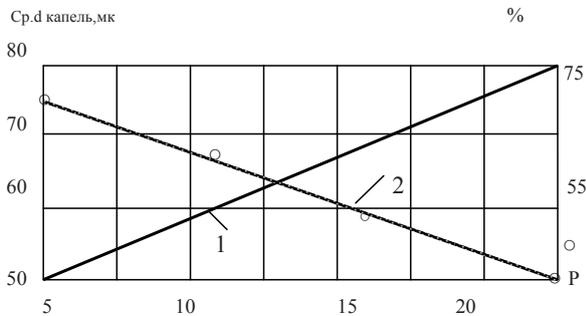


Рис. 4. График зависимости дисперсности распыла от давления

персной жидкостью с давлением выше 5 кг/см<sup>2</sup>, с диаметром выходных отверстий распылителей до 0,5 мм. Ориентировочный расход жидкости на подавление пыли с 1 т подаваемого вороха на линию доработки – от 0,2 л/т.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бесполов В.И., Протопопова Д.А. Математическое описание процесса обеспыливания рабочей зоны агрегата питания асфальтобетонного завода // Безопасность труда в промышленности. – 2012. – № 4. – С. 34–37.
2. Бесполов В.И., Протопопова Д.А. Анализ методических подходов к выбору обеспыливающего оборудования при эксплуатации агрегата питания асфальтобетонного завода // Инженерный вестник Дона: электронный научно-инновационный журнал. – 2012. – № 1. – URL: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/nly2012/622>.
3. Добронравов В.В., Никитин Н.Н., Дворников А.Л. Курс теоретической механики: учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. – М.: Высш. шк., 1974. – 528 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебники и учеб. пособия для высших с.-х. учеб. заведений. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
5. Кельчевская Л.С. Влажность почв Европейской части СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 182 с.
6. Колчин Н.Н. Комплексы машин и оборудования для послеуборочной обработки картофеля и овощей. – М.: Машиностроение, 1982. – 268 с.
7. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Т. 6. Гидродинамика: учеб. пособие в 10 т. – 4-е изд., стереотип. – М.: Наука, 1988. – 736 с.

8. Попов А.А., Валге А.М. Технологии и технические средства производства столовой моркови и свеклы на Северо-Западе Российской Федерации. – СПб.: СЗНИИМЭСХ, 2007. – 220 с.

9. Почвоведение: учебники и учебные пособия для высших с.-х. учеб. заведений / И.С. Кауричев [и др.]; под ред. И.С. Кауричева. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1982. – 496 с.

10. Протопопова Д.А. Анализ влияния пыли в рабочих зонах агрегата питания асфальтобетонного завода на работающих // Техносферная безопасность: материалы науч.-практ. конф. – Ростов н/Д.: РГСУ, 2011. – С. 465–468.

11. Рысин С.А. Вентиляционные установки машиностроительных заводов: справочник. – 3-е изд., перераб. – М.: Машиностроение, 1964. – 704 с.

12. Сельскохозяйственные машины. Теория и технологический расчет: учебник / Б.Г. Турбин [и др.]; под ред. Б.Г. Турбина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Машиностроение, 1967. – 583 с.

13. Справочник по механизации орошения / Б.Г. Штепа [и др.]; под ред. Б.Г. Штепа. – М.: Колос, 1979. – 303 с.

14. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие для вузов. – 11-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2006. – 560 с.

15. Шамаев Г.П., Шеруда С.Д. Механизация защиты сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1978. – 255 с.

**Попов Александр Александрович**, д-р техн. наук, проф. кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

**Шкрабак Владимир Степанович**, д-р техн. наук, проф. кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

**Данилова Светлана Вячеславовна**, аспирант кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

196601, г. Санкт-Петербург-Пушкин, Петербургское шоссе, 2.

Тел.: (812) 451-76-18.

**Ключевые слова:** профессиональные заболевания; жидкость; почва; пыль; корнеплоды; распылители.

#### THE THEORETICAL JUSTIFICATION OF THE USE OF FINELY DIVIDED LIQUID TO SOIL DUST SUPPRESSION ON THE LINES OF POST HARVEST HANDLING OF CROPS

**Popov Alexander Aleksandrovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Safety of Technological Processes and Productions», Saint-Petersburg State Agrarian University. Russia.

**Shkrabak Vladimir Stepanovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Safety of Technological Processes and Productions», Saint-Petersburg State Agrarian University. Russia.

**Daniilova Svetlana Vyacheslavovna**, Post-graduate Student of the chair «Safety of Technological Processes and Productions», Saint-Petersburg State Agrarian University. Russia.

**Keywords:** occupational disease; liquid; soil; dust; roots; sprays.

The analysis of existing ways to remove the high content of dust in the production facility is given. They are regarded two methods of air purification from dust: 1 - low-pressure irrigation supposing liquid dispersion and irrigation flame creating (hydrodynamic pressure – 0.2–2 MPa), using simple irrigation devices providing the droplet size in the flame of irrigation fluid from 500 to 1000 microns; method

2 - pneumohydroirrigation at which the liquid dispersion takes place and the flame of irrigation with hydrodynamic pressure of 0.2 to 0.6 MPa creates. In this method one can use sprinklers of direct and preliminary mixing of liquid and compressed air, providing the droplet size in the flame irrigation from 10 to 100 microns. The great attention is paid to the grain-size composition, physical properties and aggregate composition of soils in the Northwest region of the Russian Federation. They are given results of experimental studies to determine the fractional composition of soil entering the lines of roots modification. The results of determining the rate of soil dust flurries are presented. They are considered the issues of suppression of fine soil dust by finely divided liquid on the lines of roots modifications, excluding permissible moisture. They are done calculations of the diameter of the cross section of the liquid jet, diameter of the nozzle to obtain a highly dispersed liquid, the calculations of a supplied fluid pressure, and its flow rate. Presented results of experimental studies show ways of solving this problem.



# АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ФОРМОВАНИЯ ОСНОВНОЙ ГРЯДЫ ИЗ СУБСТРАТА ПРИ ВЕРМИКУЛЬТИВИРОВАНИИ



**СПЕВАК Николай Владимирович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

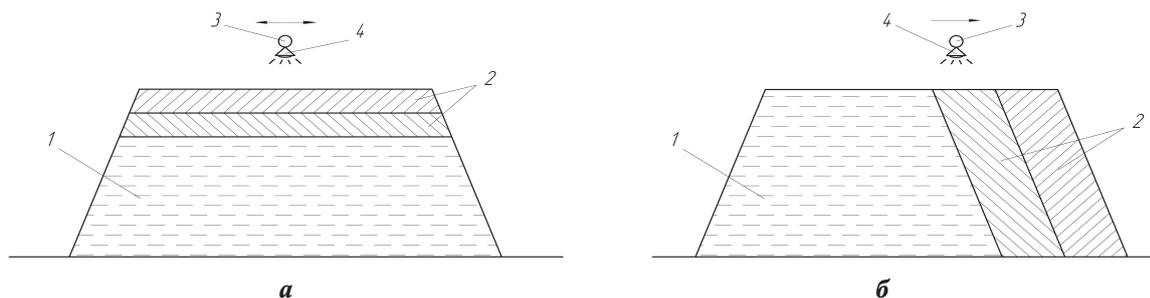
*Даны описание и принцип работы устройства для формирования основной гряды из субстрата и распределения подкормки в процессе вермикультивирования. Проведен теоретический анализ процесса формирования основной гряды и определена высота загрузки субстрата в формирующее устройство.*

Одним из прогрессивных способов производства высокоэффективных удобрений является вермикультивирование, в результате которого субстрат, приготовленный на основе смеси навоза или птичьего помета с целлюлозосодержащими компонентами (измельченная солома, отходы переработки зерновых и масличных культур, нехвойные опилки и др.) в соотношении 1:20 – 1:25 (N:C) с помощью промышленных дождевых червей *Eiseinia foetida* Andrei (красный калифорнийский червь) перерабатывается в вермикомпост. Промышленное вермикультивирование проводить в грядах с верхним или боковым способом распределения подкормки (рис. 1) [3]. Технологические операции по формированию основной гряды и распределению подкормки являются одними из трудоемких при производстве вермикомпоста.

Для механизации процесса формирования гряды и распределения подкормки разработано устройство (рис. 2), которое содержит раму 1, шасси 2, бункер 3 с расположенным в нем подающим горизонтальным транспортером 4, на котором для исключения обрушения бурта закреплена задняя стенка 5, опирающаяся на верхнюю часть бункера опорными роликами 6, а в нижней части закреплена фиксирующими элементами в виде цепей 7. На выходе субстрата из бункера 3 установлены измельчающие барабаны 8 и 9 с зубчатыми элементами 10 в виде трехгранной призмы с режущей гранью, выполненной с углом заострения 20–30° [1, 6].

Для повышения степени измельчения субстрата над верхним измельчающим барабаном 9 установлен противорез 11 с режущими элементами ромбовидного сечения, режущий угол кото-

рых составляет 15–30°. К задней части бункера 3 с помощью шарниров 12 закреплена выгрузная камера 13. Под выгрузной камерой 13 установлен транспортер-распределитель 14, выполненный в виде двух соосно расположенных транспортеров с противоположным движением лент. На трубах, расположенных на боковых сторонах транспортера-распределителя 14, с обеих сторон закреплены формователи гряд 15, состоящие из пластин формователя 16, шарнирно закрепленных на трубах, положение которых изменяется с помощью фиксаторов 17. Крайние металлические щиты перемещаются на консолях труб в зависимости от ширины гряды. Между двумя металлическими щитами каждого формователя гряд 15 установлен трансформируемый скребок 18, который выполнен в виде двух шарнирно соединенных боковых пластин 19, торцевой пластины 20, установленной между боковыми пластинами 19. На внутренней стороне каждой боковой пластины 19 в регулировочные отверстия установлена своими концами растяжка 21, предназначенная для фиксирования конфигурации скребков в пространстве пластин формователя 16. Кроме того, на внешней стороне торцевой пластины установлена съемная трехгранная призма 22 с рабочей вершиной, угол которой составляет 60–75°. К внутренней стороне торцевой пластины 20 прикреплена фиксирующая втулка 23 на стойке 24, позволяющая изменять положение скребка как по высоте гряды, так и на консоле трубы. Для улучшения процесса распределения субстрата на поверхности гряды к каждой нижней части трансформируемого скребка 18, а именно к боковым и торцевым пластинам, а также к съемной трехгранной призме прикреплены лемеха 25 под углом 25–30° к поверхности гряды.



**Рис. 1.** Гряды для вермикультивирования с верхним (а) и боковым (б) способами распределения подкормки: 1 – основная грядка; 2 – слой подкормки; 3 – труба для подачи воды; 4 – форсунка

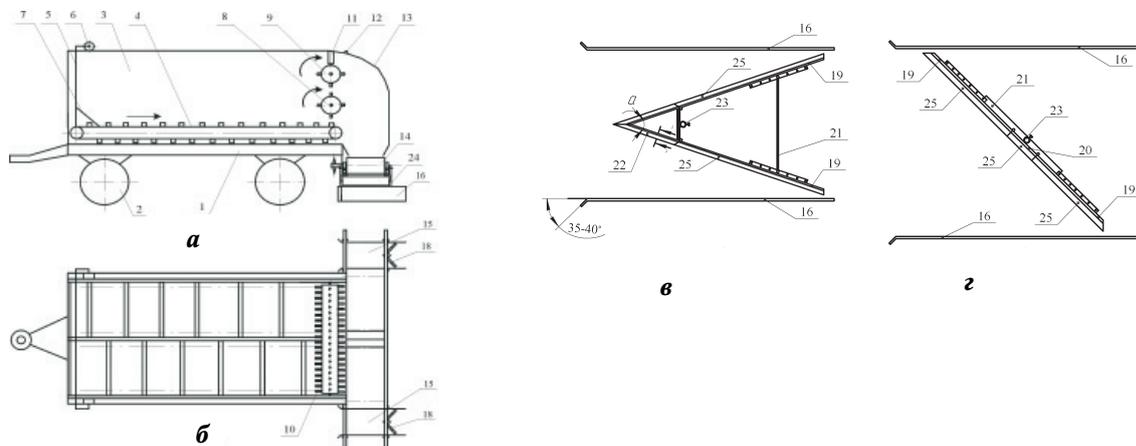


Рис. 2. Устройство для измельчения субстрата и формирования гряды: а – вид сбоку, б – вид сверху, в – вид формователя для распределения подкормки сверху гряды, г – вид формователя для распределения подкормки сбоку гряды

В зависимости от размеров формируемой гряды и места расположения подкормки трансформируемый скребок может иметь стреловидную форму (см. рис. 2, в) или прямой скребок (см. рис. 2, г), расположенный под углом между формирующими пластинами.

Устройство работает следующим образом.

В бункере 3 устройства подающий транспортер 4 и заднюю стенку 5 устанавливают в крайнее левое положение, затем в бункер 3 загружают субстрат и устройство транспортируют к месту формирования гряды.

При формировании основной гряды (см. рис. 1) пластины формователей 15 устанавливают на заданную ширину гряды за счет перемещения внешних пластин на консолях труб, закрепленных на боковинах транспортера-распределителя 14. Затем, трансформируемый скребок 18 фиксируют на заданной высоте гряды. При движении агрегата измельченный субстрат подается в формователи 15, которые совместно с трансформируемыми скребками 18 формируют основную гряды.

При боковом распределении подкормки скребок устанавливают согласно рис. 2, г. Кроме того, пластину формователя 16, расположенную справа от скребка 18, поднимают относительно шарнира вверх и крепится к раме транспортера, а пластину формователя 16, расположенную слева от скребка 18, отодвигают в сторону на консоли трубы на расстояние 10–12 см и фиксируют с помощью фиксатора 17 под углом 75–80° к горизонту. Подаваемый субстрат в формователи перемещается скребком 18 в зазор между грядой и пластиной формователя 16.

При вертикальном распределении подкормки ширина гряды остается постоянной (см. рис. 1, а), изменяется только положение скребка по высоте гряды.

При определении высоты загрузки субстрата в формователь гряды следует соблюдать условие, что после воздействия скребка на субстрат вся площадь поперечного сечения формователя гряды заполняется субстратом без просыпания последнего и без образования пустот, т.е.  $2F_1 = 2F_2$  (рис. 3). При этом  $H_{гр}$ ,  $B$ ,  $A$  – высота, ширина по

основанию и верхней части формователя гряды,  $\alpha_d$  – угол естественного откоса субстрата в движении,  $\beta$  – угол наклона боковых пластин [2].

Рассмотрим площади фигур показанных на рис. 3.

Площадь поперечного сечения формователя гряды (фигура ДСКП) равна [5]:

$$S_{ДСКП} = \frac{B+A}{2} H_{гр} \cdot \quad (1)$$

Площадь фигуры:

$$S_{oBRn} = \frac{2b+2a}{2} h_2 = (b+a)(H_{гр} - h_A) \cdot \quad (2)$$

Площадь фигуры:

$$S_{oCB} = \frac{1}{2} oC \cdot oB \sin(\beta - \alpha_d) \cdot \quad (3)$$

Площадь фигуры:

$$S_{MNR} = \frac{1}{2} ah_1 = \frac{1}{2} a^2 \operatorname{tg} \alpha_d = \frac{1}{2} \frac{h_1^2}{\operatorname{tg} \alpha_d} \cdot \quad (4)$$

Так как необходимо соблюдать условие

$F_1 = F_2$ , то

$$\frac{1}{2} h_1 B M = \frac{1}{2} oC \cdot oB \sin(\beta - \alpha_d) \cdot \quad (5)$$

тогда:

$$\frac{h_1^2}{\operatorname{tg} \alpha_d} = oC \cdot oB \sin(\beta - \alpha_d) \cdot \quad (6)$$

Определим величину сторон фигуры  $oCB$  (см. рис. 3), используя закон синусов [1]:

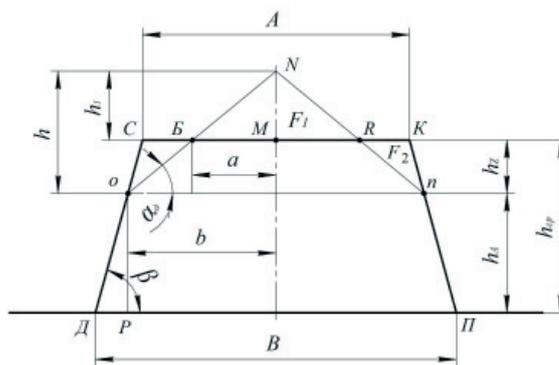


Рис. 3. Расчетная схема загрузки субстрата в формователь гряды



$$\frac{CB}{\sin(\beta - \alpha_d)} = \frac{oC}{\sin \alpha_d} = \frac{oB}{\sin(180 - (\alpha_d + \beta))} \cdot (7)$$

Так как:

$$CB = \frac{A}{2} - BM = \frac{A}{2} - \frac{h_1}{\operatorname{tg} \alpha_d}, \quad (8)$$

тогда:

$$oC = \frac{\left(\frac{A}{2} - \frac{h_1}{\operatorname{tg} \alpha_d}\right) \sin \alpha_d}{\sin(\beta - \alpha_d)}, \quad (9)$$

$$oB = \frac{\left(\frac{A}{2} - \frac{h_1}{\operatorname{tg} \alpha_d}\right) \cdot \sin(180 - \alpha_d - \beta)}{\sin(\beta - \alpha_d)}. \quad (10)$$

Подставив выражения (9) и (10) в выражение (6), получим:

$$\frac{h_1^2}{\operatorname{tg} \alpha_d} = \left(\frac{A \sin \alpha_d - h_1 \cos \alpha_d}{\sin(\beta - \alpha_d)}\right) \cdot \left(\frac{A \sin(\alpha_d + \beta) - h_1 \sin(\alpha_d + \beta)}{2 \operatorname{tg} \alpha_d}\right). \quad (11)$$

Отсюда:

$$h_1^2 = \frac{\left(\frac{A}{2} \sin \alpha_d - h_1 \cos \alpha_d\right) \cdot \left(\frac{A}{2} \sin(\alpha_d + \beta) \operatorname{tg} \alpha_d - h_1 \sin(\alpha_d + \beta)\right)}{\sin(\beta - \alpha_d)}. \quad (12)$$

Раскрывая выражение (12), получим:

$$h_1^2 = \frac{A^2}{4} \cdot \frac{\sin \alpha_d \sin(\alpha_d + \beta) \operatorname{tg} \alpha_d}{\sin(\beta - \alpha_d)} - \frac{A}{2} h_1 \sin \alpha_d \frac{\sin(\alpha_d + \beta)}{\sin(\beta - \alpha_d)} - \frac{A}{2} h_1 \cos \alpha_d \frac{\sin(\alpha_d + \beta) \operatorname{tg} \alpha_d}{\sin(\beta - \alpha_d)} + h_1^2 \cos \alpha_d \frac{\sin(\alpha_d + \beta)}{\sin(\beta - \alpha_d)}. \quad (13)$$

Обозначим  $\frac{\sin(\alpha_d + \beta)}{\sin(\beta - \alpha_d)} = k$ , тогда:

$$h_1^2 = \frac{A^2}{4} k \frac{\sin \alpha_d}{\cos \alpha_d} - A h_1 k \sin \alpha_d + h_1^2 k \cos \alpha_d, \quad (14)$$

или

$$h_1^2 (1 - k \cos \alpha_d) + A h_1 k \sin \alpha_d + \left(\frac{A}{2}\right)^2 \frac{\sin^2 \alpha_d}{\cos \alpha_d} = 0. \quad (15)$$

Решая данное уравнение, получим:

$$h_{1,2} = -\frac{A}{2} \cdot \frac{k \sin \alpha_d}{1 - k \cos \alpha_d} \pm \frac{A}{2} \sqrt{\left(\frac{k \sin \alpha_d}{1 - k \cos \alpha_d}\right)^2 + \frac{k \sin \alpha_d}{1 - k \cos \alpha_d} \cdot \operatorname{tg} \alpha_d}. \quad (16)$$

Анализ выражения (16) показывает, что высота засыпаемого слоя субстрата в формирующее устройство при условии  $\beta > \alpha_d$  может быть определена по формуле:

$$h_1 = \frac{A}{2} \left( \frac{k \sin \alpha_d}{1 - k \cos \alpha_d} - \sqrt{\left(\frac{k \sin \alpha_d}{1 - k \cos \alpha_d}\right)^2 + \frac{k \sin \alpha_d}{1 - k \cos \alpha_d} \cdot \operatorname{tg} \alpha_d} \right). \quad (17)$$

Таким образом, высота засыпаемого слоя субстрата в формирующее устройство в основном зависит от ширины верхней части формователя гряды и угла естественного откоса загружаемого субстрата.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Патент на полезную модель 90650 Российская Федерация, МПК А 01 С 3/00. Устройство для измельчения субстрата и формования гряд при производстве вермикомпоста / Спевак Н.В., Спевак В.Я., Ибрашов Э.А., Щеренко П.Ю.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова». – №2009136885/22, заявл. 05.10.2009; опубл. 20.01.2010, бюл. № 2.

2. Ромакин Н.Е. Машины непрерывного транспорта. – М.: Академия, 2008. – 428 с.

3. Спевак В.Я., Ибрашов Э.А., Спевак Н.В. Классификация способов вермикультивирования и технических средств для формования гряды // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2007. – № 3. – С. 55–57.

4. Технология и комплекс оборудования для производства вермикомпоста // Н.В. Спевак [и др.] // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2010. – № 9. – С. 20–23.

5. Яблонский А.А., Никифоров В.М. Курс теоретической механики: Учебник. – 3-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2002. – 768 с.

**Спевак Николай Владимирович**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.

Тел.: (8452) 74-96-01.

**Ключевые слова:** вермикультивирование; субстрат; дождевые черви; основная гряда; подкормка.

#### THE ANALYSIS OF PROCESS OF FORMATION OF THE MAIN RIDGE OF THE SUBSTRATUM AT VERMICULTURE

**Spevak Nikolay Vladimirovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Technosphere Safety and Transport Technological Machines» Saratov State Agrarian University named after N. I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** vermiculture; substratum; earthworms; main ridge; top dressing.

*The description and the principle of operation of the device for formation of the main ridge from a substratum and distribution of top dressing in the course of a vermiculture are given. The theoretical analysis of process of formation of the main ridge is carried out and height of loading of a substratum in the forming device is determined.*



## ОЦЕНКА ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ СУШКИ ОБМОТКИ ЛИНЕЙНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ДВИГАТЕЛЯ ПОЛЕМ СВЧ

**УСАНОВ Константин Михайлович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ЧЕТВЕРИКОВ Евгений Александрович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**КАРГИН Виталий Александрович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**МОИСЕЕВ Алексей Петрович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Проведена оценка эффективности сушки обмоток линейных электромагнитных двигателей полем СВЧ, генерируемого стандартным магнетроном с частотой 2,45 ГГц и подаваемого в пространство внутри корпуса двигателя с помощью рупорного перехода с прямоугольного сечения выхода магнетрона на круглое сечение корпуса электродвигателя. Такой способ позволяет осуществить сушку без демонтажа корпуса двигателя с рабочего места.*

Использование дискретных линейных электромагнитных двигателей (ЛЭМД) в приводе машин с возвратно-поступательным движением рабочего органа, например, тросошайбовых и штангодисковых кормораздатчиках [2, 3] представляется вполне эффективным ввиду непосредственного преобразования электрической энергии в механическую и приемлемых удельных выходных характеристик [4].

В процессе эксплуатации электромагнитный двигатель подвергается воздействию различных факторов, оказывающих негативное влияние на показатели эксплуатационной надежности. В частности, повышенная влажность обеспечивает существенное отрицательное воздействие на токоведущие части ЛЭМД. В сочетании с химически агрессивными веществами (аммиак и сероводород в животноводческих помещениях) она приводит к ухудшению электрических характеристик диэлектриков, когда снижается удельное объемное и поверхностное сопротивление, уменьшается электрическая прочность, нарушается герметичность и целостность заливок, ухудшаются изоляционные свойства материалов [5].

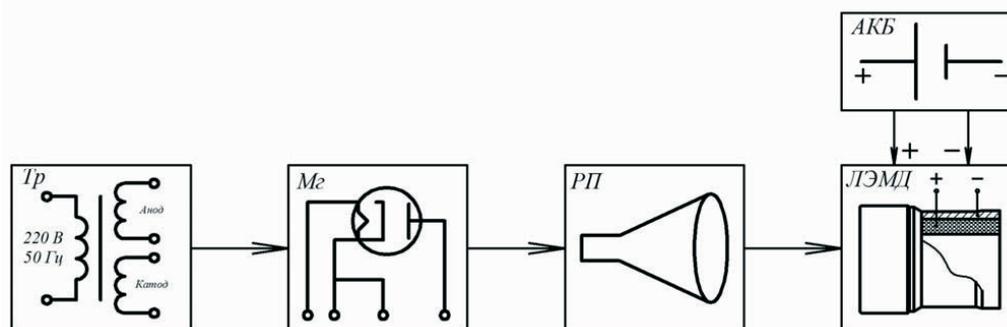
Дальнейшая эксплуатация привода с увлажненной изоляцией обмотки двигателя невозможна без проведения сушки.

В настоящее время распространены конвекционный, индукционный, токовый способы сушки изоляции электрических машин [5]. При этом, например, для конвекционного метода характерны неравномерный нагрев, низкий КПД, а использование сушильных камер или специального стенда при токовом способе не позволяет осуществлять сушку ЛЭМД без демонтажа с установки.

Перспективной здесь представляется сушка изоляции обмотки ЛЭМД переменным электромагнитным полем СВЧ-диапазона.

В настоящей работе рассмотрены перспективы использования электромагнитного поля СВЧ-диапазона для сушки увлажненной изоляции обмотки линейного электромагнитного двигателя дискретной машины [4]. Проведена оценка продолжительности и эффективности реализации процесса сушки изоляции физической модели ЛЭМД, рассмотренной в [2].

Функциональная схема предлагаемого способа сушки изоляции обмотки ЛЭМД представлена на рис. 1.



**Рис. 1. Функциональная схема сушки изоляции обмотки ЛЭМД полем СВЧ:**  
Тр – повышающий трансформатор; Мг – магнетрон; РП – рупорный переход;  
ЛЭМД – линейный электромагнитный двигатель; АКБ – аккумуляторная батарея





Реализация способа предполагает включение источника постоянного напряжения (например, аккумуляторной батареи) между проводником обмотки (положительный полюс) и корпусом ЛЭМД (отрицательный полюс). При этом на изоляцию статора воздействуют СВЧ-излучением [6]. В качестве источника СВЧ-поля используется магнетронный генератор  $Mg$  частотой 2,45 ГГц с выводящим волноводом прямоугольного сечения 48×24 мм [7].

Эффективность преобразования энергии СВЧ-поля в поглощаемую в изоляции теплоту существенно зависит от структуры СВЧ-поля в поперечном сечении внутри цилиндрического корпуса ЛЭМД. Способ трансформации излучения в форме  $H_{10}$  волны стандартного вывода магнетронного генератора в виде прямоугольного волновода в доминантную моду  $H_{11}$  цилиндрического волновода подробно рассматривается в [1]. Для такого перехода необходимо выполнение двух условий – его длина должна быть не менее  $2-3\lambda_B$ , где  $\lambda_B$  – длина волны в прямоугольном волноводе, а диаметр круглого волновода должен быть больше диаметра прямоугольного. При эксплуатации электродвигателей с различными размерами цилиндрических корпусов можно использовать несколько соответствующих согласующих переходов.

С точки зрения эффективности реализации процесса сушки изоляции, которая расположена вблизи стенки цилиндрического корпуса, перспективным представляется использование более высоких мод  $H_{n1}$ ,  $n > 1$ , т.е. так называемых мод «шепчущей галереи», поле которых сконцентрировано вблизи стенок цилиндра [1]:

$$|H_\phi| = \left| H_0 n I_n \left( r \frac{\mu_{n1}}{r_{\text{внеш}}} \right) \cos n\phi \right|, \quad (1)$$

$$|H_r| = \left| H_0 \frac{\mu_{n1}}{r_{\text{внеш}}} r I_n \left( r \frac{\mu_{n1}}{r_{\text{внеш}}} \right) \sin n\phi \right|, \quad (2)$$

где  $H_r$  и  $H_\phi$  – радиальная и азимутальная компоненты поля;  $I_n(x)$  – функция Бесселя первого рода  $n$ -го порядка,  $\mu_{n1}$  – первый корень производной функции  $I_n(x)$ ;  $r$  и  $\phi$  – радиальная и азимутальная координаты в системе координат с центром на оси цилиндра;  $H_0$  – амплитуда поля, определяемая мощностью излучения;  $H_0 = \text{const}$ .

В [1] описана экспериментальная конструкция преобразователя моды  $H_{10}$  прямоугольного волновода сначала в моду  $H_{11}$  круглого волновода с последующим преобразованием ее в моду  $H_{41}$  круглого волновода (т.е.  $n = 4$ ). Такой преобразователь имеет большую длину

и конструктивно более сложен. При этом, по предварительной оценке, время сушки с применением такой конструкции уменьшается примерно в 2 раза, поскольку концентрация поля в изоляции примерно в 2 раза выше, чем в моде  $H_{11}$ .

Для выбранной физической модели ЛЭМД произведем оценку времени сушки изоляции. В процессе сушки влага, накопленная в изоляции, под воздействием поглощаемого СВЧ-излучения нагревается от значения исходной температуры  $T_{\text{нач}}$  (температуры окружающей среды) до 100 °С.

Определим количество теплоты  $Q$ , требуемое для выпаривания влаги из обмотки:

$$Q = m[c(100 - T_{\text{нач}}) + \delta], \quad (3)$$

где  $c$  – удельная теплота нагревания воды;  $\delta$  – удельная теплота парообразования.

Необходимое количество теплоты  $Q$  обеспечивается энергией  $E$  поглощаемого СВЧ-излучения, т.е.  $Q = E$ . Величина  $E$  может быть оценена по формуле

$$E = \eta W t, \quad (4)$$

где  $\eta$  – коэффициент преобразования СВЧ энергии в теплоту поглощения  $Q$ ;  $W$  – мощность магнетронного излучателя;  $t$  – время сушки.

С учетом (5) проведена предварительная оценка времени сушки. На рис. 2 представлена диаграмма зависимости времени  $t$  сушки изоляции обмотки ЛЭМД от массы, находящейся в ней, влаги  $t = f(m)$ .

С учетом выражений (3) и (4) определим время сушки  $t$ :

$$t = \frac{m[c(100 - T_{\text{нач}}) + d]}{hW}. \quad (5)$$

Проведенные оценки показали, что рассмотренный способ сушки изоляции обмоток линейных электромагнитных двигателей с помощью электромагнитного поля СВЧ-диапазона представляется вполне эффективным, поскольку может осуществляться без демонтажа, непосредственно на месте установки привода и за меньший, в сравнении с другими способами, промежуток времени.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Компрессия микроволновых импульсов бочкообразным резонатором с винтовым гофром / Ю.Ю. Данилов [и др.] // Письма в Журнал Технической Физики. – 2001. – Т. 27. – Вып. 6. – С. 59–64.
2. Патент на изобретение РФ №2366065. Линейный шаговый электромагнитный двигатель / Усанов К.М., Моисеев А.П., Волгин А.В., Каргин В.А. // МПК H02K 41/03. Заявка № 2008118610. 14 мая 2008 г. Опубл. 27.08.2009. Бюл. 24. – 4 с.

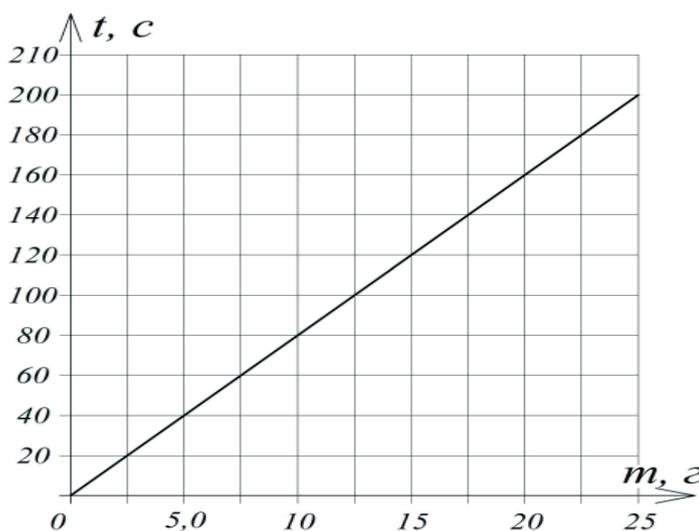


Рис. 2. Диаграмма зависимости времени  $t$  сушки изоляции обмотки ЛЭМД от массы находящейся в ней влаги

3. Усанов К.М., Моисеев А.П. Некоторые перспективы применения электромагнитных машин с осевым каналом в процессах и технологиях АПК // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2010. – № 4. – С. 59–61.

4. Усанов К.М., Каргин В.А., Моисеев А.П. Импульсный электромагнитный привод тросошайбового кормораздатчика // Техника в сельском хозяйстве. – 2011. – № 3. – С. 14–16.

5. Хорольский В.Я., Таранов М.А., Шемякин В.Н. Эксплуатация электрооборудования: учеб. пособие / Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: АГРУС, 2010. – 240 с.

6. Четвериков, Е.А. Использование СВЧ-излучения для интенсификации процесса определения влажности товарного зерна // Актуальные проблемы энергетики АПК: материалы III Междунар. науч.-практ. конф. / под ред. А.В. Павлова. – Саратов: Кубик, 2012. – С. 289–293.

7. Четвериков Е.А., Моисеев А.П. Способ сушки обмоток линейных электромагнитных двигателей СВЧ-полем // Актуальные проблемы энергетики АПК: материалы V Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов: Буква, 2014. – С. 341–345.

**Усанов Константин Михайлович**, д-р техн. наук, проф. кафедры «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Россия.

**Четвериков Евгений Александрович**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Россия.

**Каргин Виталий Александрович**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Россия.

**Моисеев Алексей Петрович**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.  
Тел.: (8452) 74-96-51.

**Ключевые слова:** сушка микроволновым полем; электромагнитный двигатель; обмотка; магнетрон.

#### ASSESSMENT OF EXPEDIENCY OF DRYING OF THE OF THE LINEAR ELECTROMAGNETIC ENGINE WINDING BY MICROWAVE FIELD

**Usanov Konstantin Mikhaylovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Engineering Physics, Electric Equipment and Electric Technology», Saratov State Agrarian University named after N. I. Vavilov, Russia.

**Chetverikov Evgeniy Aleksandrovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Engineering Physics, Electric Equipment and Electric Technology», Saratov State Agrarian University named after N. I. Vavilov, Russia.

**Kargin Vitaliy Aleksandrovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Engineering Physics, Electric Equipment and Electric Technology», Saratov State Agrarian University named after N. I. Vavilov, Russia.

**Moiseev Aleksey Petrovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Engineering Physics, Elec-

tric Equipment and Electric Technology», Saratov State Agrarian University named after N. I. Vavilov, Russia.

**Keywords:** drying by microwave field; electromagnetic engine; winding; magnetron.

**The assessment of efficiency of drying of linear electromagnetic engines windings by microwave field, generated by the standard magnetron with a frequency of 2,45 GHz and given to space in the engine case by means of horn transition from the rectangular section of an exit of the magnetron to the round section of the case of the electric engine is carried out. Such way allows to carry out drying without dismantle of the engine body from a workplace.**



## ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ ХОЗЯЙСТВ НАСЕЛЕНИЯ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

**БОНДИНА Наталья Николаевна**, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия

**БОНДИН Игорь Александрович**, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия

**ЗУБКОВА Татьяна Викторовна**, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия

*В статье представлена тенденция совершенного развития личных подсобных хозяйств и дана оценка производства и реализации основных видов сельскохозяйственной продукции, ее динамика. Определены те виды продукции, по которым крупное производство уступает мелкому в условиях выживания в рыночной конкурентной борьбе.*

В условиях развивающейся многоукладной экономики важную социально-экономическую роль имеют хозяйства населения, которые являются составной частью сельскохозяйственного производства. В настоящее время личный сектор насчитывает около 500 тыс. объектов. Это и личные подсобные хозяйства, и граждане, имеющие земельные участки для индивидуального жилищного строительства, и граждане, имеющие садовые и огородные участки. Занимая около 3 % сельскохозяйственных угодий области, хозяйствами населения производится более 40 % всей продукции сельского хозяйства региона [4].

Личные подсобные хозяйства являются самостоятельными субъектами собственности и хозяйствования, они выступают одновременно как производители и как потребители жизненно важных материальных благ и играют все возрастающую роль в продовольственном обеспечении региона.

Число семей, ведущих личное подсобное хозяйство в Пензенской области, в 2013 г. составляло 239,6 тыс., по сравнению с 2001 г. их число увеличилось на 3,6 тыс. Общая площадь хозяйств населения увеличилась с 64,7 тыс. га в 2001 г. до 71,9 тыс. га в 2013 г. (увеличение составило 11,1 %), в среднем на 1 семью приходится 30 соток [8].

Побудительным мотивом к расширению индивидуального хозяйства является общее значительное ухудшение жизни на селе: разрушение колхозов и совхозов, рост безработицы, снижение оплаты труда, сужение других источников доходов. Расширение личного подсобного хозяйства компенсирует эти утраченные доходы для сельской семьи. И не только для селян, а во многом и для обеспечения городских родственников, жизнь которых зачастую тоже ухудшилась.

Всемирносельхозпроизводителями области в 2013 г. произведено продукции сельского хозяйства в фактически действовавших ценах на сумму 47,6 млрд руб., или на 1,7 % больше, чем в 2012 г. (в сопос-

тавимой оценке), в том числе продукции растениеводства – 25,9 млрд руб. (или на 11,1 % больше), продукции животноводства – на 21,7 млрд руб. (на 6,8 % меньше) [8].

В 2013 г. в хозяйствах населения произведено продукции сельского хозяйства на сумму 20479,4 млн руб., или 40,6 % от общего объема продукции сельского хозяйства (в 2001 г. – 54,3 %). В 2013 г. по объему произведенной сельскохозяйственной продукции в хозяйствах населения Пензенская область среди регионов ПФО занимала 6-е место, по темпам изменения – 7-е место.

В многоукладной экономике разные категории хозяйств, каждый уклад имеют свою нишу. Сложилось довольно четкое отраслевое разделение труда между разными категориями хозяйств. Главным образом, разделение заключается в производственной специализации, в том, что одни виды продукции в основном, а некоторые полностью производятся на сельскохозяйственных предприятиях (зерновые, технические культуры), другие – в личных подсобных хозяйствах (картофель, овощи, плодово-ягодные культуры, баранина, шерсть, мед), см. таблицу. Для этого есть объективные причины. Наиболее механизированные отрасли требуют определенной масштабности, и нет смысла заниматься производством, например, зерна, технических культур на сравнительно небольших приусадебных участках. Необходимо учитывать, что по перечисленным видам продуктов выше рентабельность, меньше проблем с их реализацией. Совершенно другой расклад по категориям хозяйств тех отраслей, которые дают больше продукции с единицы площади земли, но требуют много ручного труда [2].

В хозяйствах населения концентрируется основное производство наиболее трудоемких продуктов питания: около 90 % картофеля, овощей, четвертая часть мяса, третья часть яиц, около половины молока.



**Структура производства основных видов сельскохозяйственной продукции по категориям хозяйств в Пензенской области, % от хозяйств всех категорий**

Виды продукции	Год									
	2001	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Сельскохозяйственные организации										
Зерно (в массе после доработки)	94,5	86,8	87,2	85,7	82,4	81,8	86,2	81,6	81,8	81,7
Семена подсолнечника	95,6	84,4	80,7	79,0	75,6	75,2	84,8	79,3	81,7	75,5
Картофель	1,9	2,7	2,6	2,8	2,5	5,0	7,9	7,4	7,1	6,8
Овощи (включая овощи закрытого грунта)	6,5	7,3	8,9	8,0	7,9	7,0	6,8	9,5	9,9	8,7
Мясо (в убойной массе)	40,5	45,2	53,2	58,1	60,0	61,0	62,5	64,8	70,5	72,2
Молоко	37,3	32,0	35,4	36,4	36,1	35,2	35,0	35,4	41,2	45,4
Яйца	44,8	40,7	49,2	51,1	53,5	59,7	66,0	68,4	68,3	67,5
Хозяйства населения										
Зерно (в массе после доработки)	0,02	0,9	0,5	0,7	2,8	1,1	2,0	2,0	1,1	0,7
Семена подсолнечника	0,2	0,5	0,2	0,7	0,6	0,2	0,6	0,1	0,1	0,0
Картофель	97,9	97,0	95,9	96,4	95,8	92,2	91,1	90,0	90,0	91,5
Овощи (включая овощи закрытого грунта)	93,4	92,5	90,8	91,7	91,2	92,4	93,0	87,8	87,8	88,0
Мясо (в убойной массе)	59,1	54,2	45,6	40,3	38,0	37,5	35,5	32,4	27,7	26,9
Молоко	61,9	67,0	63,2	61,4	61,4	61,6	61,7	60,9	54,4	49,0
Яйца	54,7	57,8	48,9	46,7	44,6	38,8	31,5	30,6	31,2	31,9

Структура посевных площадей подтверждает имеющееся разделение производства между сельскохозяйственными предприятиями и личными хозяйствами населения.

Практически вся посевная площадь в хозяйствах населения занята картофелем и овощами. В 2013 г. посеvy картофеля здесь составили 35,4 тыс. га, или 88,1 % от всей посевной площади картофеля в области, овощей – 8,7 тыс. га (86,1 %). Хотя следует отметить, что по сравнению с 2001 г. посевная площадь картофеля в хозяйствах населения сократилась на 27,5 %, овощей – на 7,5 %. Вместе с тем производство картофеля здесь за этот период возросло на 13,1 %, овощей – на 16,2 %, что обусловлено ростом урожайности данных культур соответственно на 55,6 и 25,2 % [4].

В настоящее время слабо изучены проблемы эколого-экономической эффективности использования земли в личных подсобных хозяйствах населения. Редко на практике встречаются примеры проведения в ЛПХ природоохранных мероприятий, внедрения специальных севооборотов. В целом ЛПХ отличаются низкой культурой земледелия в них слабо ведется работа по повышению плодородия земель. Значительные площади пастбищ и сенокосов теряют свой природный ресурс из-за бессистемной пастьбы и перегрузки скотом. На этих угодьях не проводятся культуртехнические мероприятия, они не стали объектами приложения сил и средств сельхозпредприятий и семей ЛПХ с целью улучшения их продуктивности, что ведет к полной их дигрессии (вырождению) [5].

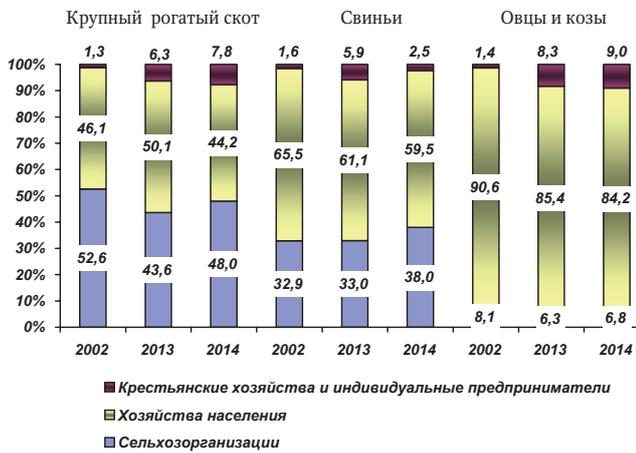
Стремление владельцев ЛПХ добиться любыми путями увеличения производства продукции, особенно рыночных культур, ухудшает агроэкологическую ситуацию и ведет к хищнической эксплуатации земли. Вместе с тем, ЛПХ вынуждены искать резервы увеличения производства сельскохозяйственной продукции и, естественно, осваивать новые сорта, технологии и приемы возделывания культур, особенно картофеля и овощей, которые в подавляющем большинстве хозяйств являются монокультурой. Поскольку картофель и овощи в структуре посевов занимают 60–70 %, в личных хозяйствах практически отсутствует не только севооборот, но и не продуманы смена культур, их размещение на малых площадях. Внимание к этой проблеме будет усиливаться в связи с расширением земельных участков, что позволяет внедрять севообороты, вести механическую обработку почвы, применять удобрения, средства защиты растений.

В хозяйствах населения Пензенской области содержится более 40 % поголовья крупного рогатого скота, почти 60 % свиней и более 80 % овец и коз.

Удельный вес хозяйств населения в объеме производства продукции животноводства составляет 46,6 %, что на 14,6 % меньше по сравнению с 2001 г. (см. рисунок) [8].

Производство молока в хозяйствах населения сокращается с каждым годом, и в 2013 г. объем производства молока составил 171,4 тыс. т, что меньше уровня 2012 г. на 23,3 %, а по сравнению с 2001 г. снижение составило 36,4 %. На данную ситуацию





**Структура поголовья скота по категориям хозяйств на 1 января, % от общего поголовья скота в хозяйствах всех категорий**

оказало влияние уменьшение поголовья крупного рогатого скота в личных подсобных хозяйствах, в том числе поголовья коров. В 2013 г. поголовье коров составляло 88,5 тыс. гол., что составляет 75 % к уровню 2012 г. и 72 % к уровню 2001 г. Поголовье коров в 2013 г. – 34,1 тыс. гол., что меньше, чем в 2012 г., на 14,0 тыс. гол. (или на 29,0 %), и меньше, чем в 2001 г., на 56,4 тыс. гол. (или на 62,3 %).

В 2001 г. на 100 хозяйств населения приходилось 37 гол. коров и 67 гол. крупного рогатого скота, а в 2013 г. 17 и 44 гол. соответственно. Положительным является рост продуктивности коров в хозяйствах населения. Надой молока на 1 корову в 2013 г. составил 4056 кг, что выше уровня 2001 г. на 1021 кг/гол., но на 7 кг меньше, чем в 2012 г. Надой молока на одну корову в сельскохозяйственных организациях значительно ниже, чем в личных подсобных хозяйствах и в 2013 г. составлял 3724 кг/гол.

Произведено мяса (в убойной массе) в 2013 г. 43,7 тыс. т, что выше уровня 2012 и 2001 гг. на 10,9 и 54,4 % соответственно, или 26,9 % от хозяйств всех категорий, в 2001 г. этот показатель составлял 59,1 %.

Производство яиц также уменьшилось; если в 2001 г. было произведено 143,8 млн шт., то в 2013 г. – 113,5 млн шт., данная ситуация связана с уменьшением поголовья птицы в хозяйствах населения с 1859,7 тыс. гол. в 2001 г. до 1382,5 тыс. гол. в 2013 г.

Сохраняется значение личных подворий как поставщиков сырья для перерабатывающей промышленности, хотя для большинства хозяйств населения региона целью ведения личного подсобного хозяйства является самообеспечение продовольствием. Но при этом для каждого третьего хозяйства личное подворье – это еще и дополнительный источник денежных средств [3].

По объемам реализации мяса и молока хозяйства населения занимают практически те же позиции, что и сельскохозяйственные предприятия. В 2013 г. в хозяйствах населения было закуплено 49,5 тыс. т мяса, или на 4,4 % больше, чем в 2012 г. и 167,7 тыс. т молока (на 3,1 % боль-

ше). Преобладающую роль играют также хозяйства населения и в обеспечении продовольственного рынка области картофелем, овощами, плодами и ягодами.

Недоступность рынка и отсутствие структур, способных сформировать крупные товарные партии из продукции личных хозяйств, привели к тому, что объемы реализации продукции, произведенной хозяйствами населения, колеблются по годам, а их товарность остается невысокой.

Товарность личного хозяйства в значительной мере, особенно по высокоценным продуктам питания, обеспечивается за счет недопотребления сельским населением продуктов питания и обусловлена нехваткой денежной наличности для удовлетворения еще более насущных потребностей.

Характерной особенностью ведения личных хозяйств в современных условиях является кардинальное изменение структуры каналов реализации продукции. С отменой государственных закупок сельскохозяйственной продукции практически прекратились ее закупки в хозяйствах населения. Основным каналом стал рынок и многочисленные коммерческие посредники, диктующие свои условия и цены, которые в 2 раза ниже, чем на городских рынках.

Анализ основных каналов реализации продукции личных хозяйств в области по ее видам показывает, что частный скупщик благодаря своей «мобильности» остается важным контрагентом по отношению к крестьянскому подворью. Значительная часть продукции, которая закупается частными скупщиками, уходит от налогообложения, при этом резко снижается доходная часть областного и местного бюджетов. В связи с тем, что частные скупщики зачастую зарегистрированы в других регионах России, налоговые поступления от этого вида деятельности аккумулируются за пределами области. Частный скупщик занимает лидирующие позиции по таким видам продукции, как молоко, мясо, картофель, овощи.

Упадок организованного рынка сбыта продукции, производимой в хозяйствах населения, привел к неполному использованию его товарных возможностей.

Сейчас сельские жители по своему социально-экономическому положению находятся в переходном, подвешенном состоянии. Они хоть и собственники земли (в размере земельной доли), но не являются фермерами и в подавляющем большинстве своем ими не будут. Они находятся в составе предприятия, не являясь самостоятельными хозяевами.

В то же время, будучи в составе предприятия и членами его коллектива, крестьяне отчуждены от дел предприятия и управления им в неизмеримо большей степени, чем раньше в колхозах и совхозах [7]. Во взаимоотношениях крестьян и их предприятий на современном этапе просле-





живаются новые противоречивые тенденции, которые необходимо учитывать при анализе и обосновании перспектив развития села и разных форм хозяйствования в деревне. Несмотря на возросшее безразличие селян к делам предприятия, крестьяне в большинстве своем держатся за них. Можно даже сказать, что в последний период в условиях общей разрухи села укрепляется своеобразная привязанность селян к предприятию. Работа в общем хозяйстве (как бы не называлось предприятие) дает невысокий доход. Главный источник жизни – личное подсобное хозяйство. А его невозможно вести без использования потенциала предприятия (техника для обработки земли, корма и пр.).

Сравнивая эффективность производства в крупных и мелких хозяйствах, а также их возможности выжить в рыночных условиях, следует определить те позиции, по которым крупное производство уступает мелкому. Во-первых, это близость приусадебных участков и животноводческих помещений в личных подсобных хозяйствах к жилищам их владельцев, что позволяет избегать потерь времени на передвижение от жилья к месту работы и обратно, постоянно контролировать развитие и состояние всходов и животных и своевременно реагировать на неблагоприятные условия. Во-вторых, более высокая, чем в крупном производстве, заинтересованность в результатах производства, что ведет к повышенной интенсификации труда. В-третьих, лучшее, как правило, использование всех факторов производства – трудовых ресурсов, земли, средств производства: личные подсобные хозяйства способны полностью использовать отходы домашнего хозяйства, навоз от личного скота, ботву растений и т.д., точно сообразовать объем и структуру производства с трудовыми возможностями семьи, эффективно использовать приусадебные участки за счет применения уплотненных посевов и т.д. В-четвертых, приносит свои плоды и индивидуализированный уход за животными на подворье, хорошее, основанное на многолетнем опыте знание производственных возможностей своего участка. В-пятых, общий, и весьма существенный, недостаток ЛПХ – низкий уровень применения техники и соответственно большой объем ручных работ в хозяйстве в условиях диспаритета цен – быстро растущих цен на энергоносители, сельскохозяйственную технику и другие промышленно производимые средства производства, с одной стороны, и отставания цен на сельскохозяйственную продукцию, с другой, ведущей к падению эффективности и убыточности крупных сельскохозяйственных предприятий – в гораздо меньшей степени сказывается на эффективности личных подсобных хозяйств; здесь выручают лошади и ручной труд. В то же время за последнее время, в связи с отменой жестких

ограничений ЛПХ на размеры земли и приобретение сельхозтехники возросло количество тракторов и других технических средств в личной собственности сельских жителей [6].

Одним из перспективных путей развития личных подсобных хозяйств является их трансформация в крестьянские (фермерские) хозяйства. Однако не каждое личное подсобное хозяйство может трансформироваться в другую форму хозяйствования, т.к. для этого необходимы земельные, трудовые, материально-технические и финансовые ресурсы, кроме того, заинтересованность самих владельцев ЛПХ [1].

Не каждое личное подсобное хозяйство имеет также необходимые ресурсы для преобразования в новые формы. При этом необходимо учитывать экономические предпосылки, которые должны подтверждать возникновение на базе личного подсобного хозяйства крестьянского хозяйства, соответствующего принципам организации предприятия. Когда главной целью личного подсобного хозяйства станет увеличение производства продукции и получение прибыли только тогда оно будет крестьянским хозяйством, в противном случае оно останется подсобным или натуральным домашним хозяйством.

Таким образом, результаты проведенного анализа свидетельствуют о том, что определенные перспективы развития личных подсобных хозяйств в условиях глобализации экономики требует глубокого исследования экономических, организационных и правовых проблем их функционирования, обоснования приоритетных направлений государственной поддержки частных подворий, диагностики производственных и экономических результатов их типических групп, выявления условий и масштабов трансформации личных подсобных хозяйств в предпринимательские структуры.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бондин И.А. Использование основных резервов повышения эффективности сельскохозяйственного производства в современных условиях // Нива Поволжья. – 2014. – № 2. – С. 105–110.
2. Бондина Н.Н., Бондин И.А. Издержки производства в системе факторов, влияющих на эффективность производства // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 5. – С. 75–79.
3. Зубкова Т.В. Производство продукции животноводства в хозяйствах населения // Региональные проблемы развития малого агробизнеса: сборник статей Междунар. науч.-практ. конф. / МНИЦ ПГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – С. 53–57.
4. Зубкова Т.В. Роль хозяйств населения в продовольственном обеспечении региона // Региональные проблемы развития малого агробизнеса: сборник статей Междунар. науч.-практ. конф. / МНИЦ ПГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – С. 45–48.
5. Казарезов В.В., Рассказов А.Н. Личные подсобные хозяйства в прошлом и настоящем. – М., 2007. – 172 с.

6. Кузнецов В.В. Скрыпкина Е.К. Семейные хозяйства населения в экономике России. – Ростов н/Д., 2009. – 60 с.

7. Панков Б. Сельская занятость: нужны не столько деньги, сколько оригинальные решения // Человек и труд. – 2011. – № 8. – С. 39–40.

8. Сельское хозяйство Пензенской области: стат. сборник. – Пенза, 2014. – 292с.

**Бондина Наталья Николаевна**, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

**Бондин Игорь Александрович**, д-р экон. наук, проф. кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

**Зубкова Татьяна Викторовна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

440014, г. Пенза (Ахуны), ул. Ботаническая, 30.  
Тел.: (8412) 62-81-33.

**Ключевые слова:** личное подсобное хозяйство; эффективность; производство; сельскохозяйственная продукция.

#### EVALUATION OF THE FARMS POPULATION IN THE PENZA REGION

**Bondina Natalya Nickolaevna**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the chair «Accounting, Analysis and Audit», Penza State Agricultural Academy. Russia.

**Bondin Igor Alexandrovich**, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair «Accounting, Analysis and Audit», Penza State Agricultural Academy. Russia.

**Zubkova Tatyana Viktorovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Accounting, Analysis and Audit», Penza State Agricultural Academy. Russia.

**Keywords:** private farming; efficiency; production; agriculture products.

*The article presents the development trend of the perfect private farms and an objective assessment of production and sales of major agricultural products, its dynamics. They are identified those products, which give way to large-scale production in conditions to survive in the market competition.*

УДК 338.43

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В АПК (НА ПРИМЕРЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

**ВЛАСОВА Ольга Викторовна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**СЕРБАН Екатерина Юрьевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Рассматриваются вопросы инновационного развития малых и средних предприятий АПК в Саратовской области, анализируются критерии отнесения предприятий АПК к малому и среднему бизнесу, показатели их производственной деятельности, а также структура затрат на инновации. Представлена авторская модель инновационного развития малого и среднего бизнеса в АПК и форм государственной поддержки инновационной активности в региональном АПК. Обозначены тенденции инновационного развития малого и среднего бизнеса в АПК Саратовской области и дана оценка уровня его государственной поддержки и инфраструктуры функционирования и инновационного развития.*

В агропромышленном комплексе к малому и среднему бизнесу относятся хозяйственные товарищества и общества, соответствующие условиям отнесения к данной категории по законодательству, производственные и потребительские кооперативы, индивидуальные предприниматели, крестьянские (фермерские) хозяйства.

Авторские критерии отнесения к малому и среднему бизнесу в АПК представлены в табл. 1.

Обязательным условием отнесения личных подсобных хозяйств, в которых производится значительная часть сельскохозяйственной продукции, к малому и среднему бизнесу должна быть реализация хотя бы части произведенной продукции или членство в кооперативе.

Субъектами малого и среднего бизнеса в АПК можно считать сельскохозяйственные и перерабатывающие предприятия различной организационно-правовой формы (за исключением го-

сударственных и муниципальных предприятий, зависимых и дочерних обществ и товариществ), сельскохозяйственные потребительские кооперативы, крестьянские (фермерские) хозяйства, а также личные подсобные хозяйства, которые входят в состав потребительских кооперативов.

Саратовская область занимает 9-е место в России по производству сельскохозяйственной продукции. В многоотраслевой структуре агропромышленного комплекса области действуют около 500 сельхозорганизаций, около 7,5 тыс. крестьянских (фермерских) хозяйств, 117 крупных и средних пищевых и перерабатывающих предприятий, более 290 тыс. семей, которые ведут личное подсобное хозяйство [8].

Наибольший удельный вес в производстве растениеводческой продукции занимают сельскохозяйственные организации и крестьянские (фермерские) хозяйства, специализирующиеся





на выращивании зерновых культур и подсолнечника, а также на производстве продукции животноводства, а именно молока и мяса. Они же преобладают в производстве картофеля и овощей.

В табл. 2 и 3 представлена динамика производства основных видов сельскохозяйственной продукции Саратовской области в крестьянских (фермерских) хозяйствах и хозяйствах населения.

Производство зерна в фермерских хозяйствах и хозяйствах населения в исследуемый период падало, а производство мяса, картофеля и овощей росло. Производство яиц наращивали фермерские хозяйства.

На современном уровне развития сельского хозяйства для увеличения рентабельности хозяйств любого типа необходимо применение новых перспективных сортов выращиваемых культур и технологий их производства.

Важным показателем инновационной активности предприятий является размер их затрат на инновации. Количество субъектов малого и среднего предпринимательства Саратовской области, имевших затраты на инновации приведено в табл. 4.

384 малых и средних предприятия в 2013 г. выделили средства на инновации, в том числе на технологические инновации – 129, на маркетинговые – 127, на организационные – 128. Наибольшее

количество предприятий с инновационными вложениями приходится на г. Саратов, Балаковский, Вольский, Петровский, Пугачевский районы. Затраты на инновации предприятий, занятых в сфере АПК, имели место только в 26 субъектах малого и среднего бизнеса, в том числе 8 – технологические, 7 – маркетинговые, 8 – организационные.

Инновационное развитие малого и среднего бизнеса в АПК можно рассматривать как развитие системы, то есть процесс закономерного изменения, перехода из одного состояния в другое[1].

На рис. 1 представлена модель инновационного развития малого и среднего бизнеса в АПК. Исходя из нее эффективность инновационного развития малого и среднего бизнеса в АПК может быть представлена в виде формулы:

$$\mathcal{E}_{ин.р} = K\beta,$$

где  $K$  – индекс, характеризующий трансфер инновационных технологий;  $\beta$  – функция, представляющая собой инновационный потенциал развития малого и среднего бизнеса в АПК.

Результаты научной деятельности и развитие инфраструктуры поддержки инноваций, являющиеся исходным продуктом, продвигаясь и подвергаясь переработке, на выходе превращаются в конечный продукт – продуктовую, технологическую или организационную инновацию. При этом

Таблица 1

**Критерии отнесения к малому и среднему бизнесу в АПК**

Сельскохозяйственные товаропроизводители	Показатель	Предприятие		
		среднее	малое	микро
Потребительские кооперативы, индивидуальные предприниматели, крестьянские (фермерские) хозяйства, коммерческие организации (ООО, публичные и непубличные общества, за исключением государственных и муниципальных унитарных предприятий)	Доля участия других юридических лиц, %	Не более 25		
	Средняя численность работников за предшествующий календарный год, чел.	101–250	16–100	до 15
	Валовая продукция в текущих ценах по предшествующему году, млн руб.	1000	400	60
Личные подсобные хозяйства	Форма непредпринимательской деятельности	Обязательное условие – реализация части произведенной продукции или членство в СПК		

Таблица 2

**Производство основных видов сельскохозяйственной продукции в крестьянских (фермерских) хозяйствах Саратовской области, тыс. т**

Виды продукции	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	
				всего	% от общего объема производства
Зерно (в массе после доработки)	1690,6	1642,0	1495,1	1835,5	47,6
Сахарная свекла	131,7	135,7	121,0	119,6	63,3
Подсолнечник	241,6	309,9	301,7	300,5	45,7
Картофель	3,6	6,2	10,7	11,2	2,6
Овощи	25,5	41,6	49,1	76,4	20,9
Мясо (в убойной массе)	6,5	7,8	7,5	11,9	7,7
Молоко	68,4	68,6	76,2	76,8	8,3
Яйца, млн шт.	22,7	26,0	21,0	36,9	4,3
Шерсть (в физической массе), т	109,0	141,0	184,0	203,0	14,6

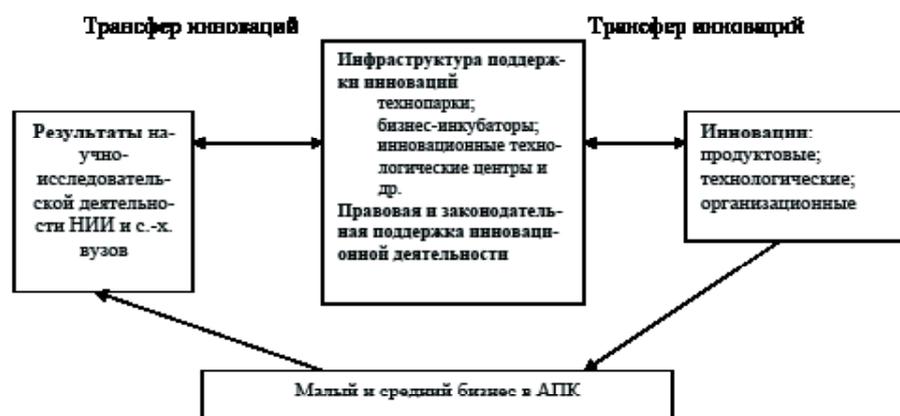
**Производство основных видов сельскохозяйственной продукции в хозяйствах населения  
Саратовской области, тыс. т**

Виды продукции	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	
				всего	% от общего объема производства
Картофель	386,7	343,9	366,5	413,5	96,6
Овощи	172,3	161,3	162,5	180,4	49,4
Плоды и ягоды	127,6	131,4	175,8	53,6	93,4
Мясо (в убойной массе)	98,1	95,9	112,3	119,3	77,0
Молоко	670,2	698,6	737,0	724,6	78,1
Яйца, млн шт.	423,4	415,0	420,2	416,2	48,8
Шерсть (в физической массе), т	507,0	728,0	796,0	739,0	53,2

Таблица 4

**Количество субъектов малого и среднего предпринимательства – юридических лиц Саратовской области, имевших затраты на инновации в 2013 г. по видам экономической деятельности, ед.**

Наименование	Технологические инновации	Маркетинговые инновации	Организационные инновации
Всего	129	127	128
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	2	–	2
Рыболовство, рыбоводство	–	–	–
Добыча полезных ископаемых	–	–	–
Обрабатывающие производства	50	25	20
Производство пищевых продуктов, включая напитки и табак	6	7	6



**Рис. 1. Модель инновационного развития малого и среднего бизнеса в АПК**

движение может осуществляться с разной скоростью и сопровождаться разным уровнем потерь. Эффективность трансфера инновационных технологий характеризуется функциональным индексом  $K$ . Потенциал характеризует ресурсную составляющую инновационного процесса.

Формула показывает, что даже при высоком ресурсном потенциале (наличии большого числа научно-технических разработок и технопарка) инновационная деятельность может быть практически нулевой из-за слабой динамики продвижения результатов научных исследований по отношению к конечному инновационному продукту.

Для того чтобы управлять инновационным развитием малых и средних предприятий АПК, необходим эффективный организационно-экономический механизм. В Экономическом словаре понятие «механизм» рассматривается как «последовательность состояний, процессов, определяющих

собой какое-нибудь действие, явление», или же «система, устройство, определяющее порядок какого-нибудь вида деятельности» [7]. А. Кульман утверждает, что экономический механизм определяется либо природой исходного явления, либо конечным результатом серии явлений, и уточняет, что составляющими элементами механизма всегда одновременно выступают и исходное явление, и завершающие явления, и весь процесс,

который происходит в интервале между ними [3].

Организационно-экономический механизм инновационного развития малых и средних предприятий АПК рассматривается авторами как совокупность организационных структур поддержки инноваций, конкретных форм и методов управления, а также правовых норм, с помощью которых на основе инновационного потенциала малых и средних предприятий АПК осуществляется трансфер инноваций, способствующий их инновационному развитию.

Важным элементом организационно-экономического механизма инновационного развития малых и средних предприятий АПК является государство, функции которого заключаются в государственной поддержке инвестиционно-инновационных процессов в России, в развитии национальных техноцентров и технопарков,



снижении налогов и инфляционной составляющей затрат с учетом антикризисных мер по оздоровлению в целом ситуации в АПК.

Стратегической целью региональной инновационной политики является государственная поддержка инновационной активности как прямая, так и косвенная, обеспечивающая создание благоприятной инновационной среды. Она способствует преодолению основных барьеров инновационной активности предприятий АПК и развитию регионального научно-инновационного потенциала (рис. 2).

На территории Саратовской области имеются следующие формы и направления государственной поддержки инновационной деятельности:

1. Пониженные налоговые ставки при применении упрощенной системы налогообложения для субъектов инновационной деятельности. С 1 января 2013 г. по 31 декабря 2015 г. на территории области для организаций и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих инновационную деятельность, установлена пониженная ставка налога 5 %.

2. Предоставление субсидий малым и средним инновационным компаниям. Государственная финансовая поддержка субъектов инновационной деятельности оказывается в рамках областных целевых программ поддержки малого и среднего предпринимательства. Так, в рамках долгосрочной областной целевой программы «Развитие малого и среднего предпринимательства в Саратовской области на 2012–2015 годы» [6], утвержденной постановлением Правительства Саратовской области от 22 сентября 2011 года № 511-П, государственная финансовая поддержка субъектам инновационной деятельности оказывается путем выделения грантов на создание юридического лица – субъекта малого предпринимательства в сфере инноваций, а также субсидий на возмещение капитальных и текущих затрат действующим субъектам малого и среднего предпринимательства в сфере инноваций.

3. Развитие инновационной инфраструктуры. Приоритетным направлением в преодолении недостаточного уровня финансирования инновационной деятельности в области должно стать

развитие системы венчурного финансирования. С 2013 г. начал свою работу региональный фонд посевных инвестиций области, основной задачей которого является отбор и финансирование инновационных проектов ранней стадии развития.

Стратегическое направление предусматривает создание инновационного лифта – системы, при которой инноватор ощущает финансовую поддержку на всех этапах реализации проекта: от возникновения идеи до создания производства инновационного продукта и его реализации потребителям.

Перспективной, на наш взгляд, является государственная поддержка технопарков, промышленных (промышленных) парков на территории области, развитие процессов бизнес-инкубирования и сопровождения инновационных проектов.

4. Подготовка кадров для инновационной деятельности может осуществляться следующими путями:

бесплатное обучение сотрудников малых инновационных компаний основам ведения предпринимательской деятельности в инновационной сфере; обучение инновационных менеджеров по специальным образовательным программам в России и за рубежом.

Инфраструктура функционирования и инновационного развития малого и среднего бизнеса в АПК, на наш взгляд, включает в себя государственные регулирующие и поддерживающие структуры, институты банковской и финансовой системы, транспортные и маркетинговые организации, научно-образовательные учреждения.

Инфраструктурой поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства в агропромышленном комплексе является система коммерческих и некоммерческих организаций, которые привлекаются в качестве поставщиков (исполнителей, подрядчиков) в целях размещения заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных или муниципальных нужд при реализации федеральных программ развития субъектов малого и среднего предпринимательства [2].

В Саратовской области инфраструктура инновационного развития малого и среднего бизнеса в АПК представлена:

технопарками при четырех ведущих вузах Саратова, инновационно-технологическими, информационными и контактными центрами;

сетью бизнес-инкубаторов, центрами трансфера технологий;

Венчурным и Гарантийным фондами, фондом Микрокредитования.

Саратовский областной бизнес-инкубатор – это современный комп-



Рис. 2. Формы государственной поддержки инновационной активности в региональном АПК



лекс зданий, расположенных по адресу: г. Саратов, ул. Краевая, 85. Общая площадь зданий инкубатора – 2513,2 м<sup>2</sup>, помещения оборудованы всеми необходимыми коммуникационными системами, оснащены новейшими системами пожарной и охранной сигнализации, необходимыми видами связи.

На базе Саратовского областного бизнес-инкубатора создана единая информационная сеть, позволяющая оказывать информационно-консультационную поддержку и содействие предприятиям, заинтересованным в установлении и развитии делового взаимовыгодного сотрудничества между регионами РФ и странами-членами Евросоюза. Однако в Саратовском областном бизнес-инкубаторе пока не достаточно представлены малые и средние предприятия АПК [4].

Саратовская область располагает разветвленной банковской системой, имеющей значительные кредитные ресурсы. По состоянию на 1 января 2013 г. на территории области действовало 9 региональных кредитных организаций, 35 филиалов и 7 региональных представительств иностранных банков [8].

Расширяют свою деятельность институты микрокредитования малого и среднего бизнеса, а также населения, в том числе около 50 кредитных кооперативов, ломбарды и автоломбарды, кредитные линии. Эти организации становятся активными участниками рыночного процесса в области и оказывают влияние на рост деловой и инновационной активности бизнеса.

При этом необходимо констатировать, что многие компании отмечают низкую доступность финансовых ресурсов. Так, лишь один из трех участников опроса, проведенного Правительством Саратовской области [5], полагает, что в его регионе вполне реально получить кредит без залога, но под хороший бизнес-план. Менее половины компаний (45 %) считают более или менее осуществимым привлечение финансовых ресурсов на период до трех лет. Когда же речь заходит о долгосрочных кредитах, доля позитивных ожиданий сокращается до 39 %.

Положительным явлением можно считать тот факт, что на территории Саратовской области успешно реализуются долгосрочные областные целевые программы развития малого и среднего предпринимательства, в том числе в АПК, в рамках которых с 2010 г. субъектам инновационного предпринимательства оказывается государственная финансовая поддержка в виде грантов на создание малой инновационной организации и субсидий на возмещение капитальных и текущих затрат.

Современными инструментами развития предпринимательства в регионе, направленными на формирование его полноценной инфраструктуры являются также создание венчурного фонда для поддержки малого инновационного бизнеса, формирование гарантийного фонда для обеспечения доступа субъектов малого предпринимательства к кредитным ресурсам, развитие микрокредитования, ежегодное проведение Саратовского Салона изобретений, инноваций и инвестиций.

Одним из перспективных институтов инфраструктуры инновационного развития малого и среднего бизнеса в АПК Саратовской области является, на наш взгляд, центр коллективного пользования высокотехнологическим оборудованием.

В Саратовской области в Энгельсском муниципальном районе в 2013 г. был открыт первый в области центр коллективного пользования высокотехнологичным оборудованием в АПК «Покровские овощи». Уникальный по российским меркам центр организован на условиях государственно-частного партнерства в рамках реализации целевой программы «Развитие малого и среднего предпринимательства в Саратовской области на 2012–2015 гг.» [5]. С работой центра связаны планы по обеспечению доступа сельхозтоваропроизводителей региона к сетевой торговле, расширению рынков сбыта, улучшению товарного вида и брендингованию местной продукции.

Проект по организации центров коллективного пользования высокотехнологичным сельхозоборудованием стартовал в 2013 г. Для открытия первого из них (ЦКП) был получен грант из федерального и областного бюджетов в размере 70,5 млн руб., 13 млн руб. в обустройство внесли фермеры – участники кооператива.

Ежегодно местные сельхозтоваропроизводители, представители малого и среднего бизнеса выращивают свыше 110 тыс. т овощной продукции и 36 тыс. т картофеля. Однако по причинам отсутствия современных складских помещений и линий по переработке выращенной продукции ее реализация возможна только в период сбора урожая и заготовок населением консервации на зиму. Кроме того вследствие несоответствия торговым стандартам продукция саратовских товаропроизводителей практически не представлена в сетевых магазинах. Планируется, что услугами ЦКП будут пользоваться не менее 50 субъектов малого и среднего предпринимательства. Открытие данного центра является положительным примером государственно-частного партнерства в АПК.

В то же время в области сохраняются негативные тенденции, создающие угрозу эффективному инновационному развитию малого и среднего бизнеса в АПК, к ним относятся:

ограниченный платежеспособный спрос на внутреннем рынке на передовые технологии и нововведения;

низкие информационная прозрачность инновационной сферы и инновационная активность предприятий области;

недостаточный уровень поддержки и развития малого инновационного предпринимательства;

недостаток профессиональных инновационных менеджеров;

не соответствующий современным требованиям уровень развития материально-технической базы научных организаций;

несоответствие высокого научного и технического потенциала области и уровня внедрения инновационных разработок.



Постановлением Правительства Саратовской области от 15 июля 2014 года № 399-П утвержден план мероприятий («дорожная карта») по развитию малого и среднего предпринимательства в Саратовской области на 2014–2016 гг., призванный устранить данные негативные тенденции [6]. Содействие развитию малого и среднего предпринимательства признано одним из ключевых приоритетов экономического развития области.

В рамках реализуемой «дорожной карты» в сфере сельского хозяйства в 2013 г. предоставлены гранты на создание и развитие крестьянских (фермерских) хозяйств 38 начинающим фермерам на сумму 55,6 млн руб. На развитие семейных животноводческих ферм направлено 44,1 млн руб., фермерам выдано 22 гранта [6].

В 2013 г. субъектам малого предпринимательства, осуществляющим деятельность в сфере сельского хозяйства, перечислено субсидий на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам (займам) в размере 104,6 млн руб.; 153 крестьянских (фермерских) хозяйства заключили 188 договоров сельскохозяйственного страхования, по которым выплачены субсидии на возмещение части затрат на уплату страховой премии, начисленной по договорам сельскохозяйственного страхования в области растениеводства и животноводства в сумме 205,5 млн руб. [8].

В рамках государственной поддержки крестьянских (фермерских) хозяйств осуществляется возмещение части затрат на проведение кадастровых работ при оформлении в собственность используемых земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения. В 2013 г. по данному направлению 13 К(Ф)Х было перечислено 700,2 тыс. руб.

Целью «дорожной карты» является обеспечение устойчивого и сбалансированного развития малого и среднего бизнеса путем создания благоприятных условий для ведения предпринимательской деятельности.

Проведенное исследование уровня государственной поддержки и инфраструктуры функционирования и инновационного развития малого и среднего бизнеса в АПК Саратовской области по-

казало, что регион имеет достаточный потенциал и действующие институты, участвующие в его функционировании и способствующие его развитию.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Власова О.В. Мониторинговая методика комплексной многокритериальной оценки устойчивости развития агропродовольственных систем // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2006. – № 3. – С. 22–23.

2. Власова О.В., Гопкалова Е.Ю. Повышение инновационной активности малых и средних предприятий АПК // Проблемы и перспективы развития сельского хозяйства и сельских территорий: сборник статей III Междунар. науч.-практ. конф. / под ред. В.В. Бутырина. – Саратов, 2014. – С. 53–58.

3. Кульман А. Экономические механизмы / пер. с франц.; под общ. ред. Н.И. Хрусталева. – М.: Прогресс; Универс, 1993. – 92 с.

4. Кузнецов Н.И., Воронников И.Л., Власова О.В. Проблемы и перспективы развития малых инновационных предприятий Саратовского аграрного университета // Экономическое возрождение России. – 2013. – № 1 (35). – С. 136–140.

5. Официальный портал Правительства Саратовской области. – Режим доступа: <http://saratov.gov.ru/>.

6. Об утверждении плана мероприятий («дорожной карты») «Развитие малого и среднего предпринимательства в Саратовской области на 2014–2016 годы»: Постановление Правительства Саратовской области от 15 июля 2014 года № 399-П // СПС «Гарант».

7. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – М., 2010. – 512 с.

8. Росстат. Официальный сайт. – Режим доступа: <http://srtv.gks.ru>.

**Власова Ольга Викторовна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Организация производства и управление бизнесом в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Сербан Екатерина Юрьевна**, аспирант кафедры «Организация производства и управление бизнесом в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, ул. Театральная пл., 1.  
Тел.: (8452) 26-26-27.

**Ключевые слова:** организационно-экономический механизм, инновационное развитие, инновационная активность, малый и средний бизнес в АПК.

#### THE ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC MECHANISM OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF SMALL AND MEDIUM BUSINESS IN AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX (ON THE EXAMPLE OF THE SARATOV REGION)

**Vlasova Olga Viktorovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Organisation of manufacture and business management in agrarian and industrial complex», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia

**Serban Ekaterina Yuryevna**, Post-graduate Student of the chair «Organisation of manufacture and business management in agrarian and industrial complex», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia

**Keywords:** the organizational and economic mechanism; innovative development; innovative activity; small and medium business in agrarian and industrial complex.

**Questions of innovative development of small and medium-sized enterprises of agrarian and industrial complex in the Saratov region are considered. Criteria of reference**

**of the agrarian and industrial complexes enterprises to small and medium business are considered. Indicators of a production activity of small and medium-sized enterprises of agrarian and industrial complex of the Saratov region and structure of their costs of innovations are given. The author's model of innovative development of small and medium business is presented to agrarian and industrial complex and forms of the state support of innovative activity in regional agrarian and industrial complex. Tendencies of innovative development of small and medium business in agrarian and industrial complex of the Saratov region are designated and the assessment of level of the state support and infrastructure of functioning and innovative development of small and medium business in agrarian and industrial complex of the Saratov region is given.**



## ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ КУЛЬТУРОЙ

**ВОРОТНИКОВ Игорь Леонидович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ТРЕТЬЯК Лариса Анатолиевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**КОТЕЛЬНИКОВА Екатерина Андреевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Эффективность деятельности производственного предприятия в значительной степени определяется не только наличием финансовых ресурсов, современных информационных и производственных технологий, образованием и квалификацией персонала, потенциалом развития, но и таким социальным фактором, как организационная культура, которая выступает в качестве условной системы с набором стандартов, формальных и неформальных правил и норм, создающих основные принципы взаимодействия и согласованности работы членов коллектива, руководителей и структурных подразделений.*

В настоящее время феномен организационной культуры получил признание ученых и практиков. Этот социальный фактор выступает не только отличительным признаком предприятия, но и служит залогом успеха его функционирования в долгосрочной перспективе. Некоторые исследователи называют организационную культуру «душой» предприятия, которая проявляется в социально-психологическом климате, методах выполнения работы, степени активности сотрудников, индивидуальных целях, так как все эти факторы зависят от истории предприятия, сложившихся традиций, современного положения, технологии бизнес-процессов и т.п. [5, 7–10].

Культура не может быть сформирована за короткий промежуток времени. Она вырабатывается годами, поэтому по своему характеру инерционна и консервативна [8].

Приобретая профессиональный и личный опыт, работники формируют, сохраняют и изменяют свое мировоззрение, целеполагание, систему нравственных ценностей в соответствии со сложившейся организационной культурой предприятия.

Успешная и эффективная деятельность любого предприятия пищевой промышленности во многом предопределяется и обеспечивается оптимальным построением и динамичным управлением всеми процессами, протекающими в нем. Немаловажное значение в этой деятельности играет организационная культура [10].

В настоящее время в научной литературе, нормативно-правовых актах, локальных документах конкретных предприятий насчитывается большое количество определений организационной культуры. Анализ понятийного аппарата этого термина представлен в табл. 1. Поскольку весь перечень определений рассмотреть сложно, в том числе и потому, что встречаются повторения определений, поэтому в аналитической таб-

лице представлены наиболее часто встречающиеся характеристики термина.

На наш взгляд, более полное определение понятия «организационная культура» было сформулировано Б.З. Мильнером, в нем в лаконичной форме дана четкая характеристика термина, охватывающая его общие и частные особенности [11].

Н.И. Шаталова лишь конкретизировала данное определение, дав краткую характеристику элементов организационной культуры в доступной форме, однако изложила суть определения Б.З. Мильнера [12].

Практически все определения имеют как преимущества, так и недостатки, представленные в табл. 1.

Как любое существенное социально-экономическое явление, организационная культура обладает рядом характеристик: она имеет своих носителей, выполняет ряд функций, ей свойственны атрибуты, ключевые элементы, она испытывает управляющее воздействие.

Управление организационной культурой предполагает сознательное и намеренное совершение какого-либо действия с ней. К приемам управления организационной культурой относят [7]:

- усиление или ослабление культуры;
- адаптация сотрудников в организационной культуре;
- формирование и развитие культуры;
- поддержание культуры;
- изменение организационной культуры.

Специалисты по формированию организационной культуры выделяют два основных принципа управления ею [2], представленные на рис. 1.

Первый принцип предполагает воздействие «сверху – вниз», то есть руководство формирует собственное видение организационной культуры, прорабатывает фундаментальные ценности организации, последовательно воплощает их в трудо-



Анализ понятийного аппарата термина «организационная культура»

Автор определения	Определение	Преимущества	Недостатки	Авторское резюме
Л.Е. Теплова	«...вид общей культуры, для нее характерно то же, что и для других видов культуры. Но это и особый вид культуры с точки зрения специфичности предмета социокультурного процесса организации...»[14]	Выявлено сходство с другими видами культуры; Подчеркнута специфичность организационной культуры	Не представлены конкретные элементы организационной культуры, которые дают четкое представление об изучаемом предмете	В определении сделан упор на общее представление об организационной культуре, но не затронуты ее конкретные элементы
Г.И.Рогалева, Ц.Б.Жанчипова	«...это культура обеспечения упорядоченности и согласованности функционирования социальной организации. Система ценностей, норм и ориентиров организационной культуры позволяет обеспечить организованность деятельности по реализации миссии и целей организации...»[8]	Перечислены конкретные элементы организационной культуры, которые формируют понимание об изучаемом предмете	По мнению авторов, организационная культура свойственна только социальной организации	В определении сделан акцент на социальные организации, при этом отсутствует расшифровка данного термина. Поэтому возникает непонимание роли организационной культуры в общем представлении
Б.З. Мильнер	«...это система общепринятых в организации представлений и подходов к постановке дела, к формам отношений и к достижению результатов деятельности, которые отличают данную организацию от всех других...»[11]	Определение включило в себя общие и частные специфические черты, передающие суть организационной культуры	–	В лаконичной форме дана характеристика организационной культуры, охватывающая общие и частные особенности этого термина
Н.И. Шаталова	«...представляет собой набор традиций, символов, общих подходов, мировоззрения членов организации, выдержавших испытание временем. Это в своем роде выражение индивидуальности данной компании, проявление ее отличий от других...»[15]	Подчеркнута специфичность организационной культуры, отличие ее от организационной культуры других организаций	Изложена суть определения Б.З. Мильнера	Дана краткая характеристика элементов организационной культуры в доступной форме

ВОЗДЕЙСТВИЕ "СВЕРХУ - ВНИЗ"	ВОЗДЕЙСТВИЕ "СНИЗУ - ВВЕРХ"
РУКОВОДСТВО воодушевляет и превращает в жизнь самостоятельно разработанную организационную культуру	РУКОВОДСТВО тщательно отслеживает развитие и изменения в организационной культуре, стараясь последовательно ею управлять
СОТРУДНИКИ предположительно с воодушевлением следуют предложенной форме организационной культуры	СОТРУДНИКИ стихийно формируют и развивают организационную культуру
ПРОБЛЕМЫ: Это предполагает наличие очевидных и искренних личных обязательств лидеров по отношению к ценностям, в которые они верят	ПРОБЛЕМЫ: большое внимание уделяется деталям жизни организации, внимание руководства полностью поглощается изучению нюансов оргкультуры, в результате времени на управление ею не остается.
АВТОРСКОЕ РЕЗЮМЕ: сложно реализуемо на практике, особенно в организациях, существующих длительное время и имеющих специфические устои и традиции	АВТОРСКОЕ РЕЗЮМЕ: значительный расход времени и энергии менеджеров на глубокое исследование нюансов организационной культуры не позволит эффективно управлять ею

Рис. 1. Существующие принципы управления организационной культурой

вом коллективе. Предполагается, что сотрудники предприятия с энтузиазмом и воодушевлением «впитывают» предложенный вариант организационной культуры и неуклонно следуют ему в своих словах и поступках.

По нашему мнению, данный принцип применим лишь на вновь созданных предприятиях с преобладанием молодых сотрудников, пока не имеющих сложившихся традиций. Поскольку приход на новое предприятие опытных работников принесет элемент той организационной культуры, в которой они работали.

Применение второго принципа управления организационной культурой осуществляется с ее нижних уровней. В данном случае большое внимание уделяется деталям реальной жизни. Менеджеры должны отслеживать, что происходит на предприятии, стараясь при этом шаг за шагом управлять культурой [10].

На наш взгляд, подобная организационная деятельность нивелирует процедуру управления организационной культурой, поскольку полное погружение в «детали» не позволит менеджерам «увидеть ситуацию со



стороны», спрогнозировать стратегические преобразования организационной культуры, эффективно управлять ею.

Очевидно, необходимо выработать дополнительный принцип управления организационной культурой – средний вариант между существующими: когда на предприятии налажена обратная связь между менеджерами и подчиненными. Руководители собирают и анализируют лишь ту информацию по развитию организационной культуры, которая имеет «ценность» в стратегическом плане, влияет либо может оказать негативное влияние на сформировавшиеся устойчивости оргкультуры, воздействует на эффективность деятельности организации. При этом руководство должно иметь четкое видение культуры и план по ее совершенствованию на перспективу. Только в этом случае возможно эффективно управлять организационной культурой.

Область управления организационной культурой представляет собой жизненный цикл носителей организационной культуры. В качестве носителей организационной культуры высту-

пает общество в целом, коллектив, сообщество, сотрудники одного предприятия, которые ставят перед собой определенную цель, работают в одной команде, используют определенные знания и технические приемы [5].

Основной целью организационной культуры является содействие активизации и более продуктивному труду сотрудников предприятия, получение от трудовой деятельности морального удовлетворения, повышение производительности труда.

Из цели вытекают функции управления организационной культурой, представленные на рис. 2 [7].

По нашему мнению, непременным условием устойчивости и адаптивности организационной культуры является четкое формулирование цели и согласованности ее со стратегией развития предприятия. Меры принудительного характера по отношению к изменению мировоззрения сотрудников за короткое время могут дать положительный результат, однако эффект будет кратковременным. Ослабление контроля над сотрудниками сразу приведет к резкому возврату к привычной модели поведения. На формирование организационной культуры могут уйти годы, однако и результат будет более стойким.

В настоящее время в практике управления организационной культурой предприятий пищевой промышленности Саратовской области используются разнообразные организационные методы и приемы, которые можно объединить по способу их применения в пять групп (табл. 2).

Таким образом, в настоящее время выделено большое количество видов и методов управления организационной культурой, которые всесторонне охватывают процессы организационной культуры. Они позволяют создать, проанализировать,

Охранная функция	состоит в создании барьера, ограждающего организацию от неблагоприятных внешних воздействий
Интегрирующая функция	усиливает систему социальной стабильности, помогает спланировать организацию, обеспечивая присутствие для нее стандартов поведения
Регулирующая функция	выступает средством, с помощью которого формируются и контролируются формы поведения и восприятия, целесообразные с точки зрения данной организации
Адаптивная функция	функция выражается в чувстве общности всех членов организации
Ориентирующая функция	направляет деятельность организации и ее участников в необходимое русло
Мотивационная функция	усиливает вовлеченность в дела организации и преданность ей
Имиджевая функция	формирует определенный имидж организации, отличающий ее от любой другой

Рис. 2. Функции управления организационной культурой

Таблица 2

**Методы управления организационной культурой, используемые предприятиями пищевой промышленности Саратовской области**

Методы управления	Краткая характеристика
Целевой, нормативно-расчетный, функциональный, информационно-операционный, регламентирующий	Указанные методы способствуют созданию организационной культуры, типовым организационным структурам, эффективному проектированию структур, регламентированию организационных процессов (уставы, должностные инструкции, положения)
Организационно-распорядительные, административные	Используются в процессе управления (руководства) созданной организационной культурой
Методы организационного анализа, реорганизации, организационного развития	Применяются для улучшения, совершенствования организационной культуры
Методы дезорганизации, расформирования	Дезорганизуют, расформировывают, ликвидируют существующую организационную культуру
Анализ уровней организационной культуры, моделирование организационной культуры, SWOT-анализ организационной культуры	Анализируют организационную культуру по основным элементам процесса управления



преобразовывать, расформировывать и ликвидировать ту или иную организационную культуру в зависимости от стратегических целей предприятия и потребностей топ-менеджмента.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алехина О., Павлуцкий А. Служба персонала: мифы и реалии // Управление персоналом. – 2010. – № 9. – С. 56.
2. Алехина О.Е. Стимулирование развития работников организации // Управление персоналом. – 2010. – № 1(66). – С. 50–52.
3. Ахметова Л. Мотивационный менеджмент // Массовая коммуникация. – 2010. – № 3. – С. 14.
4. Басаков К.Л. Лекарства от демотивации // Бизнес-образование: Новости, проблемы, решения. – 2011. – № 12. – С. 24–25.
5. Грошев И., Краснослободцев А. Организационная культура. – М.: Юнити, 2013. – 528 с.
6. Долженко Р.А. Системный подход к управлению трудовой мотивацией персонала // Российское предпринимательство. – 2010. – № 8. – Вып. 2(165). – С. 70–75.
7. Козлов В., Одегов Ю., Сидорова В. Организационная культура. – М.: КноРус, 2013. – 272 с.
8. Коновалова В.И. Управление организационной культурой. – М.: Проспект, 2014. – 302 с.

9. Ленсиони П. Сердце компании. Почему организационная культура значит больше, чем стратегия или финансы. – М.: Манн, Иванов и Фебер, 2013. – 476 с.

10. Магура М.И. Организационная культура как средство успешной организации изменений // Управление персоналом. – 2010. – № 1(66). – С. 24–29.

11. Мильнер М.И. Теория организации. – М.: ИН-ФРА-М, 2004. – 648 с.

12. Шейн Е.Г. Организационная культура и лидерство. – СПб., 2012. – 352 с.

**Воротников Игорь Леонидович**, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой «Организация производства и управление бизнесом в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Третьяк Лариса Анатольевна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Организация производства и управление бизнесом в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Котельникова Екатерина Андреевна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Организация производства и управление бизнесом в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: (8452) 26-27-83.

**Ключевые слова:** управление организационной культурой; принципы; цель; функции и методы управления организационной культурой.

## THEORETICAL AND METHODOLOGICAL ASPECTS OF ORGANIZATIONAL CULTURE MANAGEMENT

**Vorotnikov Igor Leonidovich**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the chair «Organization of Production and Business Management in Agriculture», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Tretyak Larisa Anatolyevna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Organization of Production and Business Management in Agriculture», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Kotelnikova Ekaterina Andreevna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Organization of Production and Business Management in Agriculture», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** organizational culture management; principles; target; functions and methods of organizational culture management.

*It is proved that the effectiveness of the production company is determined to a large extent not only by the availability of financial resources, modern information and industrial technologies, education and qualification of personnel, potential for development, but also by such social factor as organizational culture, which is as a conventional system with a set of standards, both formal and informal rules and norms, creating the basic principles of interaction and coordination of the work of team members, executives and business units.*

УДК 631.3; 631.5

## ОСОБЕННОСТИ ВОСПРОИЗВОДСТВА ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

**ИЛЬИН Алексей Анатольевич**, Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова

**СУШКОВА Светлана Николаевна**, Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина

*Работа посвящена изучению воспроизводственного процесса при формировании и использовании основных средств в целом и в сельском хозяйстве в частности. Исследование позволило выделить наиболее важные стадии кругооборота основных средств и определить проблемные стороны этого процесса.*

Известно, что жизнеспособность основного капитала обеспечивается постоянно повторяющимися процессами его кругооборота, в результате которого осуществляется замена ос-

новных средств одной натуральной формы другими. Повторяемость этой замены происходит бесконечно, так как процесс воспроизводства капитала является непрерывным. Чем короче цикл



воспроизводства капитала, тем выше скорость его обращения и эффективность. Цикл воспроизводства основных средств включает в себя следующие взаимосвязанные стадии, которые представлены на рис. 1 [1]:

первая – накопление инвестиционных средств за счет собственных, заемных и привлеченных средств;

вторая – приобретение и формирование основных средств, что означает строительство зданий и сооружений, приобретение машин и оборудования, выявление и списание устаревших основных средств;

третья – потребление или производственное использование, эксплуатация объектов с целью получения продукции;

четвертая – амортизация основных средств – перенесение стоимости основных средств на готовую продукцию и создание фонда реновации;

пятая – восстановление и поддержание основных средств в работоспособном состоянии путем капитального ремонта основных средств и реконструкции (обновления) активной части основных средств;

шестая – реализация готовой продукции и распределение ее на фонды потребления, возмещения и накопления с целью создания источников для воспроизводства основного капитала.

Таким образом, индивидуальное воспроизводство основного капитала в аграрной экономике – это процесс непрерывно возобновляемой хозяйственной деятельности, посредством которой осуществляется возмещение и увеличение авансированной предпринимателем стоимости.

Экономическое содержание этого процесса раскрывается в присущих ему признаках. Во-первых, как процесс движения авансированной стоимости индивидуального воспроизводства представляет собой единство производства и обращения. Это означает, что какие-либо нарушения на любой из стадий движения препятствует возмещению капитала. Любые задержки и перерывы в процессе смены стадий движения ведут к замедлению оборота капитальной стоимости и потере ее части.



Рис. 1. Характер движения основных средств в процессе их кругооборота

Во-вторых, поскольку возмещение авансированной стоимости осуществляется посредством постепенной ее трансформации из денежной формы (инвестиций) в производительную (средства производства), затем в товарную (готовая продукция) и снова в денежную (выручка), то неотъемлемым условием осуществления индивидуального воспроизводства является непрерывность всего процесса.

В-третьих, качественная идентичность исходного и конечного пунктов индивидуального воспроизводства указывает на то, что целью всего движения является увеличение стоимости в виде приращения авансированной стоимости ( $D - D^1$ ) [6].

Кругооборот капитала в сельском хозяйстве определяется системой объективных и субъективных факторов, формирующихся в региональной социально-экономической системе и имеет ряд специфических особенностей, которые, как правило, замедляют скорость обращения капитала.

К ним относятся:

ярко выраженная сезонность производства;

очень длинный производственный цикл, особенно в растениеводстве, который может продолжаться более 300 дней;

медленный кругооборот инвестиций;

высокая капиталоемкость сельскохозяйственной продукции;

сложные демографические условия, не позволяющие интенсивно загружать производственные мощности;

зависимость результатов производства, а, следовательно, кругооборота от природно-климатических факторов.

Общэкономические факторы, сдерживающие инвестиционную и предпринимательскую активность также оказывают существенное влияние на кругооборот капитала. Это недостаток собственных финансовых ресурсов для обновления капитала, высокая ставка коммерческого кредита, сложный механизм получения кредитных ресурсов и, конечно же, диспаритет цен на промышленную и сельскохозяйственную продукцию, что ставит отрасль в заведомо сложные условия воспроизводства.

Углубление экономического и финансового кризиса, нестабильность экономической среды и высокие темпы инфляции отрицательно сказываются особенно на отраслях с сезонным характером производства, сдерживают процесс накопления финансовых ресурсов.

На втором этапе, когда происходит формирование материально-технической базы предприятия, важным являются не только сроки проектирования и строительства объектов, но и пропорции, которые закладываются на стадии распределения ресурсов. Речь идет о структуре будущего основного капитала: видовой, технологической, воспроизводственной, которая формирует соотношение между активными и пассивными основными средствами [7].



Нами предложена методика определения влияния структурных изменений на оборачиваемость основного капитала.

Коэффициент оборачиваемости капитала  $K_i$  находится как  $K_i = 1/T_i$ , где  $T_i$  – срок полезного использования объекта;  $\Delta K_i$  – коэффициент изменения оборачиваемости капитала за счет изменения его структуры, определяемый по формуле:

$$\Delta K_i = \frac{\sum Y_{in} K_{in}}{\sum Y_{if} K_{if}},$$

где  $Y_{in}$  – удельный вес отдельных групп основных средств в общей стоимости (по проекту);  $Y_{if}$  – удельный вес отдельных групп основных средств (фактически).

На этапе формирования материально-технической базы важным вопросом становится использование амортизационной премии. Амортизационная премия – это амортизационная льгота, при которой компания имеет право на единовременное списание в расходы отчетного периода в одном из следующих случаев: при покупке, создании, достройке, дооборудовании, модернизации, техническом перевооружении, реконструкции, частичной ликвидации основных фондов [2]. Применение амортизационной премии было разрешено с 2006 г. Оно не является обязательным, а целесообразность его применения устанавливается самими организациями. На протяжении всего периода с начала применения амортизационной премии были внесены изменения в налоговый кодекс и выпущено несколько комментариев Министерством финансов РФ.

С учетом амортизационной премии амортизация рассчитывается нижепредставленным образом.

При линейном методе начисления амортизации:

$$A = (S_0 - P_{AO} - P_{AM}) N_A,$$

где  $S_0$  – первоначальная стоимость объекта основных фондов (с учетом модернизации);  $P_{AO}$  – амортизационная премия (по объекту основных фондов);  $P_{AM}$  – амортизационная премия (по модернизации);  $N_A$  – норма амортизации.

При нелинейном методе начисления амортизации:

$$A = (S_{ост} - P_A) N_A,$$

где  $S_{ост}$  – остаточная стоимость объекта основных фондов;  $P_A$  – амортизационная премия.

Если остаточная стоимость объекта основных фондов к моменту модернизации равна 0:

$$A = (S - P_k) N_A,$$

где  $S$  – расходы на модернизацию объекта основных фондов;  $P_k$  – амортизационная премия (по капитальным вложениям).

При применении амортизационной премии возникает много спорных вопросов, которые толкуются двояко, что свидетельствует о несо-

вершенстве законодательства по этому вопросу.

Следующая стадия кругооборота капитала связана с эксплуатацией основных средств и получением готовой продукции. Продолжительность ее зависит от многих факторов: технологических особенностей сельского хозяйства, продолжительности вегетационного периода, сезонности производства, а также использования части готового продукта для внутреннего оборота. Ускорение процесса производства в сельском хозяйстве возможно также за счет применения интенсивных технологий выращивания животных и сельскохозяйственных культур. На данной стадии следует обратить внимание на применение специальных повышающих коэффициентов к начислению амортизации.

При начислении амортизации на объекты основных фондов предприятия имеют право на использование специальных понижающих и повышающих коэффициентов.

Условия применения повышающих коэффициентов [4]:

- 1) для объектов основных фондов, функционирующих в условиях агрессивной среды, коэффициент не должен превышать 2;
- 2) в условиях повышенной сменности коэффициент не превышает 2;
- 3) для объектов основных фондов, взятых в соответствии с договором лизинга, коэффициент не превышает 3.

Правила использования повышающих коэффициентов:

- 1) об использовании повышающих коэффициентов необходимо указать в учетной политике на планируемый период;
- 2) коэффициенты должны использоваться строго в тот период, когда выполняются условия использования повышающих коэффициентов;
- 3) при сочетании условий агрессивной среды и повышенной сменности коэффициент не может превышать 2 (то есть нельзя складывать коэффициенты по разным условиям) [5];
- 4) повышающие коэффициенты не применяются к объектам основных фондов 1, 2 и 3 амортизационных групп в случае начисления амортизации нелинейным методом за исключением сельскохозяйственных предприятий промышленного типа [5].

В отношении повышающих коэффициентов законодательство также не совсем продумано. Оно дает общие рекомендации, хотя существует потребность в уточнении правил использования повышающих коэффициентов. Мы предлагаем более точную классификацию для повышающих коэффициентов, что будет отражать реальные условия применения основных фондов, которые могут значительно отличаться на разных предприятиях.

Объекты основных фондов, функционирующих в условиях агрессивной среды, требуют повышенных коэффициентов, однако установление единого порогового значения не оправда-



но, так как это не позволяет учесть особенности таких условий.

Авторами предложена система коэффициентов для объектов основных фондов, функционирующих в условиях агрессивной среды, под которой понимают взрывоопасную, пожароопасную, токсичную и иные среды. Предложенное значение взрывоопасных коэффициентов – взрывоопасности – не более 2,5, пожароопасности – не более 2, токсичности – не более 1,8, иные виды – не более 1,5.

Необходимо учитывать разницу в работе в каждой среде, несмотря на то, что все они оказывают или могут оказывать вредное воздействие на основные фонды. Наиболее опасными являются 3 вышеперечисленных среды. Поэтому на иные агрессивные среды предлагает установить коэффициент не более 1,5. Среди взрывоопасной, пожароопасной и токсичной сред также необходимо провести линию. Коэффициенты предложены с уровнем возможных потерь при возникновении неблагоприятных ситуаций, а также с уровнем вредного воздействия на объекты основных фондов.

По мнению авторов, общая формулировка о применении повышающих коэффициентов при повышенной сменности также не соответствует действительному положению на предприятиях. Повышенная сменность может означать как использование оборудования в две, три смены, так и в ином порядке при использовании основных фондов интенсивнее, чем предписано. Система коэффициентов для объектов основных фондов, функционирующих в условиях повышенной сменности, должна быть следующей: при повышающем коэффициенте «не более 2» оборудование должно использоваться в две смены, «не более 3» – в три смены, «не более 1,8» – иметь иной порядок использования.

Предложение использования более высокого коэффициента при эксплуатации объектов основных фондов в три смены обусловлено тем, что это существенно повышает износ и требует законодательного закрепления права предприятий на применение более высоких коэффициентов с целью своевременного обновления основных фондов. Вопрос применения повышающих коэффициентов в условиях повышенной сменности требует особой проработки законодательной базы, так как существующие нормы не отражают все разнообразие условий использования на предприятиях основных фондов [3].

При использовании повышающих коэффициентов в отношении объектов основных фондов, взятых в лизинг, также требуются уточнения. На наш взгляд, объекты основных фондов необходимо разделить в соответствии с амортизационными группами, в которые основные средства объединены по срокам полезного использования. Мы предлагаем использовать коэффициент 2,8 для первых пяти амортизационных групп (то есть основные фонды сроком полезного использования до 10 лет). Для амортизационных групп

6 и 7 коэффициент 3, а для остальных групп коэффициент 3,3. Уточнение правил применения повышающих коэффициентов позволит более эффективно использовать этот инструмент обновления основных фондов.

Завершающей стадией кругооборота является реализация готовой продукции. Замедление кругооборота на стадии реализации влечет за собой нарушение воспроизводства и на других стадиях. Недостаток денежных средств лишает предприятия возможности обеспечить бесперебойность в процессе производства и способствует нарушению в технологии. В результате замедляется трансформация стоимости из товарной формы в денежную [7].

На примере сельскохозяйственных предприятий Саратовской области мы решили изучить влияние амортизационных льгот на техническую вооруженность предприятий пищевой промышленности. Для этого составили эконометрическую модель, которая отражает воздействие применения амортизационной премии и повышающих коэффициентов на объем капиталовложений на предприятиях. Были использованы данные предприятий Саратовской области: ООО «ВИТ», ЗАО «Зоринский», ЗАО Агрофирма «Волга», ЗАО «Мелиоратор», СХА «Михайловское», ОНО ППЗ «Племптица Россельхозакадемии» и др.

В процессе создания модели изучались не только объем капиталовложений и амортизационные льготы, но и другие факторы, оказывающие влияние на инвестиции предприятий.

Принятые в модели обозначения:

*KV* – капиталовложения;

*A* – амортизационная премия;

*PK* – повышающие коэффициенты;

*AP* – амортизационная премия совместно с повышающими коэффициентами;

*UK* – уставный капитал;

*ZK* – заемный капитал;

*AOS* – арендованные основные средства;

*V* – выручка;

*S* – себестоимость;

*PR* – прибыль.

Некоторые переменные имеют важную особенность. К ним относят *A*, *PK* и *AP*, то есть соответственно амортизационную премию, повышающие коэффициенты и амортизационную премию совместно с повышающими коэффициентами. Это фиктивные переменные, которые могут принимать только два значения: 0 или 1 соответственно при применении их предприятием или при неприменении. Это особые переменные, которые в отличие от остальных обозначают не количественные, а качественные признаки.

Для данной модели для адекватного учета данных выбрана двойная логарифмическая модель. Выбор этой формы модели обусловлен свойствами логарифма «растягивать» малые значения аргумента и «сжимать» большие значения. Именно это свойство помогает проана-





лизировать данные, полученные с разных предприятий. Вообще такая модель нашла широкое распространение в эконометрическом моделировании благодаря свойствам натурального логарифма, помогающим анализировать данные, полученные с нескольких объектов.

Таким образом, в модели использованы фактически переменные:

- $l_{KV}$  – капиталовложения;
- $l_A$  – амортизационная премия;
- $l_{PK}$  – повышающие коэффициенты;
- $l_{AP}$  – амортизационная премия совместно с повышающими коэффициентами;
- $l_{UK}$  – уставный капитал;
- $l_{ZK}$  – заемный капитал;
- $l_{AOS}$  – арендованные основные средства;
- $l_V$  – выручка;
- $l_S$  – себестоимость;
- $l_{PR}$  – прибыль.

Фиктивные переменные не преобразуются в логарифмы.

Мы провели корреляционный анализ данных для того, чтобы определить взаимосвязи между изучаемыми показателями: направление связи и ее тесноту. Анализ проводился в программе Statistica, его результаты представлены в виде следующей корреляционной матрицы (рис. 2).

Отрицательная корреляционная связь присутствует между суммой арендованных основных средств и другими показателями, характеризующими предприятия. Наиболее тесная связь между уставным капиталом и выручкой, уставным капиталом и себестоимостью, между объемом капиталовложений и величиной основных средств (что является естественным для абсолютного большинства предприятия), а также между объемом капиталовложений и величиной заемного капитала. Также довольно тесная связь между заемными средствами и основным капиталом, между прибылью и выручкой, прибылью и себестоимостью, заемным капиталом и выручкой, заемным капиталом и себестоимостью, уставным капиталом и прибылью.

Определение тесноты и направления связи между различными показателями необходимо для наиболее полного анализа процесса осуществления капиталовложений на предприятиях, в том числе, и на предприятиях пищевой промышленности. Поэтому корреляционный анализ яв-

Correlations (Книга1)	
Casewise deletion of MD	
N=54	
Variable	kv os uk zk aos v s pr a pk ap
kv	1,00 0,86 0,03 0,92 -0,03 0,75 0,79 0,76 0,59 0,39 0,36
os	0,86 1,00 -0,26 0,81 -0,03 0,87 0,92 0,82 0,62 0,39 0,57
uk	0,03 -0,26 1,00 -0,19 0,06 -0,19 -0,14 -0,24 -0,31 0,44 -0,24
zk	0,92 0,81 -0,19 1,00 -0,29 0,72 0,73 0,76 0,72 0,22 0,35
aos	-0,03 -0,03 -0,03 0,06 -0,29 1,00 0,12 0,08 0,13 -0,51 -0,26 -0,38
v	0,75 0,87 -0,19 0,72 0,12 1,00 0,98 0,95 0,52 0,21 0,29
s	0,79 0,92 -0,14 0,73 0,08 0,98 1,00 0,90 0,57 0,36 0,43
pr	0,76 0,82 -0,24 0,76 0,13 0,95 0,90 1,00 0,39 -0,03 0,08
a	0,59 0,62 -0,31 0,72 -0,51 0,52 0,57 0,39 1,00 0,50 0,76
pk	0,39 0,39 0,44 0,22 -0,26 0,21 0,36 -0,03 0,50 1,00 0,76
ap	0,36 0,57 -0,24 0,35 -0,38 0,29 0,43 0,08 0,76 0,76 1,00

Рис. 2. Корреляционная матрица взаимосвязи между изучаемыми показателями

ляется неотъемлемой частью изучения влияния тех или иных показателей на инвестиционный процесс на предприятии.

В программе Gretl построена модель линейной регрессии с помощью метода наименьших квадратов (рис. 3). В качестве независимой переменной выступает логарифм капиталовложений, в качестве зависимых переменных – логарифм основных средств, логарифм арендованных основных средств, логарифм заемного капитала, логарифм прибыли, а также фиктивные переменные: амортизационная премия, повышающие коэффициенты и амортизационная премия совместно с повышающими коэффициентами.

Таким образом, получаем уравнение линейной регрессии:

$$l_{kv} = -4.2318 + 1.5273l_{os} + 0.34919l_{uk} + 0.033553l_{zk} + 0.14334l_{aos} - 1.5695l_v - 0.31163l_s + 0.51593l_{pr} + 0.046261a + 0.0650pk + 0.11477ap$$

Нас в первую очередь интересует интерпретация коэффициентов около переменных, обозначающих использование амортизационной премии, повышающих коэффициентов и одновременно амортизационной премии и повышающих коэффициентов.

Коэффициент при переменной  $a$  означает, что применение на предприятии амортизационной премии увеличивает капитальные вложения, производимые этим предприятием, на 4,6261 %. Коэффициент при переменной  $pk$  означает, что при применении на предприятиях повышающих коэффициентов размер капитальных вложений увеличивается на 6,5 %. Коэффициент при переменной  $ap$  означает, что одновременное использование обеих амортизационных льгот (и амортизационной премии, и повышающих коэффициентов) увеличивает размер капитальных вложений на предприятии на 11,477 %.

Вопрос эффективности применения амортизационных льгот крайне важен для всей экономики в целом, так как позволяет определить реальный результат от принимаемых мер в условиях низкого уровня технической вооруженности предприятий [5]. Построенная модель показала высокую эффективность применяемых в сегодняшних условиях льгот, несмотря на то, что существует множество недостатков как в законодательной базе, так и трудности в практическом

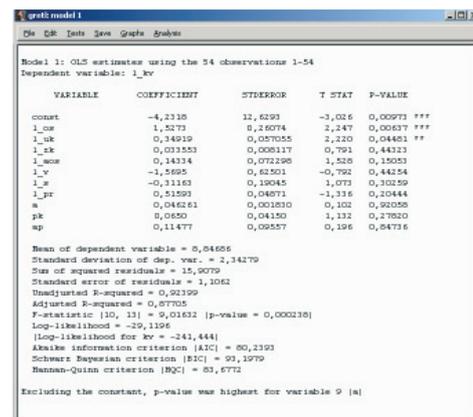


Рис. 3. Модель линейной регрессии

применении. Амортизационная премия и повышающие коэффициенты применяются не на все основные фонды предприятия, а только лишь для части из них. Поэтому полученные показатели можно считать высокими: применение амортизационной премии дает общее повышение капиталовложений на 4,6261 %, применение на часть основных фондов повышающих коэффициентов дает общее увеличение инвестиций на 6,5 %, а совместное применение на предприятии обеих амортизационных льгот повышает объем капиталовложений 11,477 %.

Это показывает, что предприятия, которые воспользовались представленными им возможностями по увеличению реальных инвестиций при помощи механизма амортизационных льгот, получают значительные средства для более быстрого обновления основных фондов и, как следствие, повышения технической вооруженности предприятия. Предприятия, которые по тем или иным причинам амортизационные льготы не применяют, находятся в худшем положении, чем конкуренты, использующие льготы, сразу по нескольким причинам:

1) основные фонды обновляются более низкими темпами;

2) уровень технической вооруженности у предприятий, не применяющих амортизационные льготы, как правило, ниже;

3) продукция, выпускаемая на устаревшем или на не самом современном оборудовании, менее конкурентоспособна, так как при прочих равных условиях себестоимость в большинстве случаев выше, а также качество зачастую хуже, чем если бы применялись новые основные фонды;

4) низкий уровень технической вооруженности ставит в менее выгодное положение относительно конкурентов не только на своем, внутреннем рынке, но и практически исключает возможность равной борьбы с иностранными производителями более качественных и дешевых товаров.

Авторы считают, что нельзя объяснить отказ предприятий от применения амортизационной премии и повышающих коэффициентов исключительно неграмотностью или нежеланием внедрять новые механизмы. Важнейшие причины, препятствующие использованию амортизационных льгот – несовершенство законодательной базы, спорные вопросы практического применения, отсутствие опыта применения предприятиями, боязнь возникновения конфликтов с налоговыми

органами и другие причины. Все эти негативные черты должны быть устранены для того, чтобы в целом для экономики эффект от применения амортизационных льгот возрос еще больше.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что кризисные явления и риски природного характера влияют на все стадии кругооборота капитала в сельском хозяйстве, а, следовательно, и общую скорость обращения основного капитала. Поэтому учет цикличности в воспроизводстве основных средств и обеспечение более ритмичного бесперебойного прохождения всех его стадий – важнейший фактор ускорения оборота капитала, а, следовательно, и роста его эффективности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бланк И.А. Финансовый менеджмент: учебный курс. – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев: Ника-Центр «Эльга», 2007. – 521 с.

2. Воротников И.Л., Третьяк Л.А., Петров К.А. Устойчивое функционирование агробизнеса в условиях природно-экономической нестабильности. – Саратов, 2012. – 144 с.

3. Дозоров А.В., Третьяк Л.А. Теоретико-методические аспекты оценки эффективности воспроизводства основных средств сельскохозяйственных предприятий // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2012. – № 3. – С. 41–43.

4. Налоговый Кодекс РФ // СПС «Гарант».

5. О повышающем коэффициенте амортизации при многосменном режиме работы: Письмо Министерства финансов РФ от 13.02.2007 № 03-03-06/1/78.

6. Сушкова С.Н., Сушкова Т.Ю. Экономическая оценка инвестиций: учеб. пособие. – Ульяновск: УГСХА, 2004. – 251 с.

7. Сушкова Т.Ю. Системная организация инвестиционной деятельности в региональном АПК: вопросы теории, методологии, практики. – Ульяновск, 2009. – 269 с.

**Ильин Алексей Анатольевич**, канд. юрид. наук, зав. кафедрой «Конституционное и муниципальное право», Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова, магистрант магистерской программы «Региональная экономика». Россия.

432700, г. Ульяновск, площадь 100-летия со дня рождения В.И. Ленина, 4.

Тел.: (8422) 44-30-89.

**Сушкова Светлана Николаевна**, канд. экон. наук, проф. кафедры «Экономика и управление на предприятиях АПК», Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина. Россия.

432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1.

Тел.: (8422) 55-95-35.

**Ключевые слова:** воспроизводство; основные средства; воспроизводственный цикл; кругооборот; амортизация; специальные повышающие коэффициенты.

#### FEATURES OF CAPITAL REPRODUCTION IN AGRICULTURE

**Ilyin Aleksey Anatolyevich**, Candidate of Legal Sciences, Head of the chair «Con Law and Municipal Law», Ulyanovsk State Pedagogic University named after I.N. Ulyanov. Russia.

**Sushkova Svetlana Nickolaevna**, Candidate of Economic Sciences, Professor of the chair «Economics and Management at the Agro-industrial Enterprises», Ulyanovsk State Agricultural Academy named after P.A. Stolypin. Russia.

**Keywords:** reproduction; fixed assets; reproductive cycle circuit; amortization; special multiplying coefficient.

**The article is devoted to the study of the reproductive process in the formation and use of plant and equipment in general and in agriculture in particular. The research allowed isolating the most important stages of the circuit of fixed assets and identifying problematic aspects of this process.**



# ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ДЕТЕРМИНАНТЫ СВОБОДЫ КАК ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ

КАРПОВ Андрей Александрович, Саратовская государственная юридическая академия

*Дан обзор проблемы экономических детерминантов свободы с периода их возникновения по настоящее время. Отмечена как национальная особенность – практическое отсутствие экономических свобод в сельском хозяйстве Российской империи. Акцентируется внимание на невозможность эффективного функционирования рынка в условиях недооценки их значимости. В связи с чем автором предложен ряд мер с целью активизации предпринимательской деятельности, осуществляемой в условиях реальных экономических свобод.*

В 1991 г. в Российской Федерации начал целенаправленно реализовываться переход к рыночной экономике, к настоящему времени для всех исследователей экономических проблем является безусловно ясным, что иного пути для развития России, как впрочем и для любой европейской страны, быть не может. Никто не может отрицать того, что законы современного рынка далеки от классического варианта А. Смита, Д. Рекарда и даже А. Маршала, тем не менее основополагающие ее принципы и концепции остаются неизменными, именно к ним и относится принцип экономической свободы. По глубокому убеждению автора, проблема экономической свободы особенно актуальна в России – стране, где не только экономические свободы, но и любые другие не имели должной реализации в течение длительного времени.

Вопрос о степени распространения экономических свобод в области аграрного предпринимательства в России требует отдельного исследования. В рамках данной статьи, на взгляд автора, необходимо отметить, что институт частной собственности на землю в России имел специфическую форму, в значительной степени отличную как от европейской, так и от азиатской. Вотчина и поместье (традиционные формы дворянской собственности) различались незначительно, продавая землю, собственник продавал и обязанности перед государством. Что касается крестьянской собственности на землю, то только после Великой реформы 1861 г. впервые была законодательно зафиксирована земельная собственность в виде общинной. Как справедливо отмечает Б.Н. Мионов, четкая регламентация всех сторон крестьянской жизни, в том числе и ведения земледелия – характерная черта русской ментальности [6]. Таким образом, говорить об экономических свободах сельского населения Российской империи вряд ли можно, что подтверждается практикой функционирования передельной общины.

Вопрос об экономических свободах российских земледельцев мог бы быть рассмотрен в свете Столыпинской реформы, но она была пре-

рвана как убийством ее автора, так и мировыми катаклизмами начала XX в.

В центре внимания юристов, политологов, экономистов всегда находились проблемы свободы, равенства, справедливости, социальной защищенности как элементов системы основных ценностей человека и общества. Содержание этих всеобщих фундаментальных категорий изменялось, усложнялось с развитием человека и общества и, соответственно, изменялась и усложнялась система знаний о них, актуальность их изучения. Особое значение эти знания приобретали в исторические периоды качественных скачков в развитии общества, социальных взрывов и катаклизмов.

Сами понятия свободы, социальной справедливости и защищенности, с одной стороны, экономики и экономической эффективности с другой – становятся не только дифференцированными, но и непрерывно преодолевающими свои границы и переходящими друг в друга.

Рыночная экономика предполагает экономическую свободу хозяйствующих субъектов. Но каково ее содержание?

Долгое время экономисты, не считая свободу экономической категорией, рассматривали ее лишь как надстройку над экономическим базисом как внешнюю экономическому содержанию сферу, пространство хозяйственной деятельности; юридическую фикцию. Термин «экономическая свобода» начал употребляться в печати лишь сначала перестройки, но главным образом с 1991 г. в статьях О. Лациса и ряда других ученых, в которых формировался образ частной собственности и экономики свободно-го предпринимательства [4].

Экономическая свобода является важнейшей характеристикой предпринимательства, составляющей его суть. С характеристикой экономической свободы непосредственно связана и достаточно новая в социально-экономической литературе проблема экономической демократии и ее конкретных форм, а также проблема влияния социокультурных факторов, определя-





ющих экономическое поведение субъектов на развитие экономических систем.

Впервые идеи «естественной свободы», под которой понималась свобода торговли от чрезмерной опеки государственной власти, появились в Англии в «Рассуждениях о торговле» Дэдлея Норса в 1691 г. [3]. Само же выражение «laissezpasser», или «естественная свобода», появилось во Франции в XVII–XVIII вв. и трактовало свободу как свободу торговли и невмешательства государства в экономику, и рассматривало ее в качестве условия экономического роста общества. Дальнейшее развитие этих же идей наблюдается во французской экономической мысли в XVIII в., их суть сводилась к невмешательству. Физиократы требовали большой свободы для индивидуума, прав личной свободы, свободы частной собственности, свободного соревнования индивидов, называя это естественным правом или естественным порядком. Физиократы тем самым содействовали освобождению хозяйственной жизни от вмешательства государственной власти, что сыграло революционную роль в разложении феодальных порядков и положили начало экономическому индивидуализму как идеологии рыночной экономики [8].

Впоследствии лозунг «Не вмешивайтесь» был развит основоположником классического направления в политической экономии Адамом Смитом, который в знаменитой работе «Исследования о богатстве народов» сформулировал понятие «homo economicus», то есть «экономический человек», главным стимулом экономической активности которого является частный интерес, лежащий в основе обоснованного А. Смитом индивидуалистическо-рационального мировоззрения [7]. Эти идеи экономического либерализма отстаивали и многие другие ученые.

Термин «экономическая свобода» в марксистских работах не использовался, хотя конечной целью коммунизма Маркс считал «царство свободы» индивида. Капитализм же трактовался им как строй обособленных товаропроизводителей на базе общественного разделения труда [2].

В западной экономической мысли XIX в. представителями самого крупного направления – маржинализма, исходящими в трактовке экономических проблем из субъективной экономической природы человека, экономическая свобода рассматривалась через призму модели человека. Согласно этой модели все экономические субъекты совершенно однородны и равноправны. Каждый субъект свободно действует в своих собственных интересах. Воля всех индивидов свободно сталкивается в борьбе за личную выгоду на рынке. Так, австрийская школа предельной полезности (Ф. Визер, К. Менгер, Е. Бем-Баверк) стала рассматривать в качестве исходного пункта экономической науки автономного индивида, почти абсолютно независимого от внешнего мира. Основная задача его

деятельности – удовлетворение потребностей в условиях ограниченности ресурсов на основе индивидуальных свобод [1].

Теорию выбора сформулировал английский экономист А. Маршалл, который рассматривал поведение человека как «свободу выбора», когда человек, исходя из субъективных оценок, выбирает наиболее оптимальный вариант [5].

На маржиналистской модели человека основаны и многие современные направления зарубежной теории, в том числе теорий рационального ожидания и общественного выбора. Принципы индивидуализма защищаются экономическим либерализмом XX в. или неолиберализмом [10].

Сторонники неолиберализма отстаивают принципы саморегулирования, свободного от излишней регламентации. Они полагают, что рынок есть наиболее эффективная система хозяйствования, где приоритетное значение имеет экономическая свобода. Государство же должно обеспечивать условия для расширения и реализации экономических свобод.

Л. Мизес выступал за полную свободу товаропроизводителя на рынке, которую он считал одной из абсолютных основ цивилизации [9]. Ф. Хайек также последовательно отстаивал принцип максимальной свободы собственников, вмешательство государства он считал «административным деспотизмом» [11].

Современные зарубежные представители экономической теории или «Экономикса» различают полную и неполную экономическую свободу (П. Самуэльсон, К. Макконнелл и С. Брю), когда государство вмешивается в сферу отношений субъектов с целью расширения сферы их свобод.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что, несмотря на различные точки зрения по данному вопросу, для эффективного функционирования и осуществления активной предпринимательской деятельности хозяйствующих единиц в рыночной экономике можно рекомендовать с учетом различного уровня развития рыночных отношений, следующие меры:

- 1) максимальная свобода хозяйственной деятельности свободных товаропроизводителей;
- 2) полная ответственность за результаты своей экономической деятельности при равных правах всех видов собственности;
- 3) конкуренция производителей как фактор стимулирования производства благ и услуг;
- 4) свободное ценообразование на рынке;
- 5) открытость экономики, ее интеграция в системе мирохозяйственных связей, право предпринимателя осуществлять внешнеэкономические операции.

В заключении необходимо отметить, что данные меры в условиях современных рыночных отношений должны реализовываться при активной поддержке государственных структур на всех уровнях в рамках реального функционирования правового процесса.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Галочкина О.А. Экономическая свобода и ее границы: дис. ... канд. экон. наук. – Чебоксары, 1996. – 154 с.
2. Гальчинский А.С. К.Маркс и развитие экономической мысли Запада. – М.: Экономика, 1990. – 199 с.
3. Дедлей Норс. Всемирная история экономической мысли. в 6 т. / под ред. В.Н.Черковец. – М.: Мысль, 1987. – Т. I. от зарождения экономической мысли до первых теоретических систем политической жизни. – 606 с.
4. Лацис О. Догмы и жизнь // Известия. – 1989. – № 26. – 26 января. – С. 28–31.
5. Маршалл А. Принцип экономической теории / пер. с англ. в 2 кн. – М.: Прогресс, 1983. – 416 с.
6. Миронов Б.Н. Социальная история России периода империи (XVIII – начало IX века). В 2 т. – СПб., 1999. – Т. 1. – 549 с.
7. Смит А. Исследование о сущности и причинах богатства народов. В 2 т. – М., 1935. – 686 с.
8. Тюрго А.Р.Ж., Кэнэ Ф., П.С. Дюпон де Немур. Физзиократы. Избранные экономические произведения. – М., 2008. – 1200 с.
9. Фон Мизес Л. Бюрократия. Запланированный хаос. Антимонополистическая ментальность. – М., 1993. – 202 с.
10. Фридмен М., Свэдж Л. Анализ выбора в условиях рынка // Российский экономический журнал. – 1993. – № 9. – С. 105–119.
11. Хайек К. Пагубная самонадеянность. – М., 1992. – 395 с.

**Карпов Андрей Александрович**, соискатель кафедры «Теория и история государства и права», Саратовская государственная юридическая академия. Россия.  
410056, г. Саратов, ул. Вольская, 1.  
Тел.:(8452) 29-92-02.

**Ключевые слова:** экономика; рынок; предпринимательство; экономические свободы.

#### ECONOMIC DETERMINANTS OF FREEDOM AS A PREREQUISITE FOR THE DEVELOPMENT OF A MARKET ECONOMY

**Karpov Andrey Alexandrovich**, Competitor of the chair «Theory and History of State and Law», Saratov State Legal Academy. Russia.

**Keywords:** economics; market; entrepreneurship; economic freedom.

*A review of the issue of economic freedom determinants from the period of their origin to the present is*

*given. The virtual absence of economic freedoms in the Russian agriculture is marked as a national feature. A special attention is drawn to the impossibility of the effective functioning of the market in terms of underestimating the importance of economic freedom. In this connection, the author proposed a number of measures for the implementation of an active business carried on in terms of real economic freedom.*

УДК 336.146

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛНЕНИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО БЮДЖЕТА ФЕДЕРАЛЬНЫМ КАЗНАЧЕЙСТВОМ (КАЗНАЧЕЙСТВОМ РОССИИ)

**САРАНЦЕВ Владимир Николаевич**, Поволжский институт управления им. П.А. Столыпина, РАНХиГС

*Утверждается, что внедрение казначейского метода исполнения федерального бюджета в Российской Федерации характеризует качественно новый уровень организации исполнения бюджетов. Федеральное казначейство (Казначейство России), являясь федеральным органом исполнительной власти, на который возложены функции по исполнению федерального бюджета РФ, кассовому обслуживанию, мониторингу и контролю за ведением операций со средствами федерального бюджета главными распорядителями, распорядителями и получателями средств федерального бюджета, разрабатывает методические подходы, новые методы и механизмы для выполнения своих функций. Рассмотрены роль Федерального казначейства, его функции, связанные с бюджетным процессом, основанные на нормативных актах, положения которых регламентируют все элементы бюджетной сферы.*

Федеральное казначейство представляет собой мощную платежную, учетную, контрольную и информационную систему в сфере финансовой деятельности публично-правовых образований. В соответствии с Бюджетным кодексом Российской Федерации Федеральное казначейство является участником бюджетного процесса и осуществляет бюджетные полномочия по кассовому обслуживанию исполнения бюджетов бюджетной системы Российской Федерации.

С распадом СССР и появлением коммерческих банков, для которых исполнение бюджета не носило приоритетного характера, Министерство финансов потеряло контроль за бюджетными средствами, что характеризовалось задержками в перечислении налогов в бюджет, а также несвоевременным финансированием бюджетных расходов или нецелевым использованием средств бюджета. Все это и обусловило возврат к казначейской системе исполнения бюджетов,



в первую очередь федерального бюджета. В России Федеральное казначейство было образовано в соответствии с Указом Президента Российской Федерации «О Федеральном казначействе» от 08.12.92 г. № 1556 [4].

Федеральное казначейство, будучи участником бюджетного процесса, вступает в бюджетные правоотношения, которые регулируются нормами бюджетного права, и является носителем юридических прав и обязанностей по кассовому обслуживанию и исполнению бюджетов бюджетной системы Российской Федерации.

Федеральное казначейство также выступает и участником экономических бюджетных отношений, так как формирование и использование бюджета страны обусловлено наличием специфической сферы экономических отношений – бюджетных. Особенность этих отношений заключается в том, что это денежные отношения, которые возникают в распределительной сфере; непременным участником которых являются органы государственной власти. Бюджетные отношения, участниками которых выступают государство, с одной стороны, и субъекты общественного воспроизводственного процесса – с другой, образуют экономическое содержание особой финансовой категории, носящей название «бюджет». Поэтому экономические бюджетные отношения, в которых участвует Федеральное казначейство, являются разновидностью финансовых отношений и им присущи особенности последних. Вместе с тем, следует выделить основные черты бюджетных отношений:

бюджетные отношения связаны с образованием, распределением и использованием централизованного государственного или муниципального денежного фонда соответствующей территории;

права и обязанности субъектов бюджетных правоотношений обусловлены формированием и исполнением бюджета – основного финансового плана;

в бюджетных правоотношениях всегда участвует государство, муниципальное образование или соответствующий государственный орган власти (местного самоуправления), который представляет интересы последних.

Понятие «бюджет» в новой редакции Бюджетного кодекса определяется как форма образования и расходования денежных средств, предназначенных для финансового обеспечения задач и функций государства и местного самоуправления. Законодатель исключил слово «фонд», заменив его «формой образования и расходования денежных средств».

Также бюджет можно определять, как «систему императивных денежных отношений, в процессе которых образуется и используется бюджетный фонд» [2]. В этом определении уточняется характер отношений в процессе формирования бюджета – государственное принуждение. При этом доходы и расходы имеют специфическое общественное назначение: доходы обеспе-

чивают государство необходимыми денежными средствами, расходы распределяют централизованные ресурсы в соответствии с общегосударственными потребностями.

Сущность бюджета как экономической категории видится в выражении таких экономических отношений, явлений и процессов, которые затрагивают общественные, экономические и политические стороны развития общества, когда бюджет выступает в роли инструмента, позволяющего напрямую осуществлять регулятивную функцию государства в сфере финансово-экономических отношений и воздействовать на социально-экономические отношения.

Бюджетная система России существенно менялась в начале 90-х гг. прошлого века, Президент Российской Федерации в 1992 г. издал указ «О Федеральном казначействе» [4], который восстанавливал ранее существовавший институт казначейства, представляя собой ветвь исполнительной власти. Таким образом, финансовое обеспечение управления и организации эффективного контроля за бюджетным процессом сформулировалось в конечном итоге в качестве важнейшей нормы бюджетного права – принцип единства кассы, когда все государственные средства сосредотачиваются в единой кассе и регулируются единым бухгалтерским учетом.

Специалистам не сразу удалось подойти к пониманию того, какая модель исполнения бюджета предпочтительнее для Российской Федерации – банковская или казначейская. Важным фактором, способствовавшим выбору именно казначейской системы, было отсутствие в то время должного контроля за движением государственных финансов. Центральный банк не справлялся с перестройкой своей деятельности в области исполнения и контроля государственного бюджета, так как часто испытывал перегрузки в области перестройки своей деятельности, акцентируя основные усилия уже не на исполнение бюджета, а на регулирование активно нарождающихся банковского и коммерческого секторов. Поэтому было решено создать свой орган, непосредственно занимающийся и контролем, и проверками, и совершением операций со средствами федерального бюджета.

Организация исполнения бюджета, его своевременное и полное исполнение являются важнейшей государственной задачей. «Исполнение бюджета» – достаточно распространенный и часто употребляемый термин в экономической литературе. Однако на практике внимание ему уделяют недостаточно, поэтому, на наш взгляд, целесообразно, переходя к рассмотрению роли и сущности казначейского исполнения бюджета, рассмотреть содержательную основу данного понятийного термина.

Бюджетный кодекс РФ подразделяет процесс исполнения бюджета на два основных элемента: по расходам и доходам, а также посредством привлечения источников финансирования дефицита бюджета [1].





Исполнение бюджетов по доходам предусматривает:

перечисление и зачисление доходов на единый счет бюджета;

распределение доходов в соответствии с утвержденным бюджетом;

возврат излишне уплаченных в бюджет сумм доходов;

учет доходов бюджета и составление отчетности о доходах соответствующего бюджета.

Бюджеты по расходам исполняются в пределах фактического наличия бюджетных средств на едином счете бюджета с соблюдением обязательных последовательно осуществляемых процедур санкционирования и финансирования.

Федеральное казначейство, являясь участником бюджетного процесса, с самого начала своего создания должно было решить две задачи. Первая и основная задача, которую обязано было решить казначейство, – это поставить подчетный контроль ежедневное прохождение федеральных средств на уровне субъектов Федерации, на уровне районов городов, а также на местном уровне. Средства пропадали на пути движения из центра вниз, задерживались на счетах банков. Бюджетное хозяйство надо было упорядочить. И этот процесс был налажен, так как деньги, проходя только через счета Федерального казначейства, стали поступать в учреждения федеральной бюджетной сферы на соответствующей территории субъекта Федерации, района или города.

Вторая задача, которая гораздо более важна – это создание методологической основы работы федерального казначейства. Главнейшей задачей казначейства является налаживание и осуществление жесточайшего предварительного и текущего контроля за выделением средств. Предварительный и текущий контроль был осуществлен двумя направлениями: 1) Федеральное казначейство сосредотачивало на своих счетах все платежные операции федерального бюджета, т.е. доходный и расходный потоки; 2) Федеральное казначейство выполняло постоянный контроль на стадии, предшествующей выделению средств из федерального бюджета и платежам с этих счетов. Соответственно, все счета федеральных бюджетополучателей подлежали закрытию во всех банках. В результате, счет казначейства становился коллективным счетом, с которого осуществляется финансирование всех бюджетных федеральных программ и расходов на соответствующей территории. То есть учреждения, организации использовали свои деньги только на те цели, которые предусмотрены в бюджете.

Таким образом эффективная система казначейства предполагала минимальную возможность несанкционированного доступа к бюджетным назначениям.

Федеральное казначейство РФ состоит из Главного управления Федерального казначейства и подчиненных ему территориальных органов на местах. Казначейство непосредственно

организует исполнение бюджета, а также внебюджетных фондов: его органы управляют зачислением доходов и проведением взаиморасчетов между бюджетами, осуществляют контроль за исполнением федерального бюджета РФ.

Казначейство регулирует финансовые отношения между федеральным бюджетом РФ и государственными внебюджетными фондами, обеспечивает финансовое исполнение этих фондов. В функции казначейства входит краткосрочное прогнозирование объемов государственных финансовых ресурсов, а также оперативное управление этими ресурсами в пределах, установленных на определенный период государственных расходов.

Именно казначейство проводит сбор, обработку и анализ информации о состоянии государственных финансов, предоставляет вышестоящим органам государственной власти отчетности о финансовых операциях Правительства РФ по федеральному бюджету, о государственных внебюджетных фондах, а также о состоянии всей бюджетной системы. В своих действиях по обслуживанию бюджетных финансов казначейство в первую очередь исходит из единства кассы. Федеральное казначейство, опираясь на ЦБРФ и его систему, освобождает его от функций ведения детального учета средств федерального бюджета и контроля за их целевым использованием. Одновременно происходит необходимый учет операций по фиксации денежных средств на каждой стадии исполнения бюджета. Таким образом Федеральное казначейство выступает особой экономической формой перераспределительных бюджетных отношений, связанной с обособлением бюджета в руках государства и его распределением с целью удовлетворения социально-экономических потребностей всего общества и отдельных его государственно-территориальных формирований.

Бюджет, обеспечивая материальную основу государства через аккумуляцию денежных средств последующим эффективным распределением финансирования различных социально-экономических задач государства, способствует воспроизводству общественных процессов.

Поэтому распределительная функция бюджета тесно перекликается с распределительной функцией Федерального казначейства, которому необходимо исполнить бюджет. Первоначально в государстве создаются так называемые основные или первичные доходы. Их сумма равна национальному доходу. Основные доходы формируются при распределении национального дохода между участниками материального производства.

Таким образом, функции государственного бюджета непосредственно связаны с функциями Казначейства России и вытекают одни из других. Функции бюджета также определяют бюджетную систему и тесно связаны с формами правления, политическим режимом и государственным устройством страны [3]. В современной России, как в стране с федеративным государственным

устройством, Конституцией РФ закреплена трехуровневая бюджетная система. Главенствующую роль в бюджетной системе РФ занимает федеральный бюджет. Федеральный бюджет и бюджеты государственных внебюджетных фондов РФ предназначены для исполнения расходных обязательств Российской Федерации. В структурно-логическом плане федеральный бюджет, как и всякая иная открытая система, представляет собой функциональную систему, входящий поток которой представлен доходами бюджета, а выходящий – расходами бюджета. Поэтому важным становится достижение равновесности этого процесса. Для обеспечения равновесности и устойчивости данной системы в ней предусмотрены следующие структурные элементы: резервный фонд и фонд национального благосостояния [5].

В Российской Федерации, как в любой другой стране с федеративным устройством, присутствует классификация бюджетов по уровню государственной власти: 1) федеральный бюджет и бюджеты государственных внебюджетных фондов; 2) бюджеты субъектов федерации и бюджеты территориальных государственных внебюджетных фондов; 3) местные бюджеты.

Роль Федерального казначейства – это необходимость укрепления устойчивости, надежности, прозрачности бюджетной системы Российской Федерации. Выполняя эту задачу, казначейство выступает как единая платежная, учетная, контрольная и информационная система в области финансовой деятельности бюджетных организаций. Немаловажное значение при этом придается прозрачности, объективности и честности в деятельности всех структур казначейства.

Федеральное казначейство, выполняя перечисленные требования, осуществляет свою деятельность непосредственно и через свои подчиненные территориальные органы, которыми в

настоящий момент являются Управления Федерального казначейства (УФК), рис. 1. В настоящее время система органов Федерального казначейства включает в себя центральный аппарат Федерального казначейства (ЦАФК) и 85 управлений Федерального казначейства по субъектам РФ (УФК) с включенными в их структуру отделами.

В центре всего бюджетного процесса, или, скажем так, в центре такой его стадии, как исполнение бюджета, стоят распорядитель и получатель бюджетных средств. И именно поэтому нельзя говорить только о казначейском исполнении бюджетов. Потому что казначейство – это некий инструментарий, казначейство – это некая технология. Но все-таки, исполняет бюджет не только казначейство, а именно главный распорядитель бюджетных средств и получатель бюджетных средств, и они находятся в центре всего этого процесса. Они заключают договора, они, со своей стороны, производят оплату, они инициируют платеж.

С точки зрения формирования бюджетных отношений и роли казначейства в нем, исполнения бюджета представляет собой процесс, осуществляемый посредством бюджетного механизма в сочетании с бюджетным планированием и бюджетным регулированием, контрольные функции в котором ложатся на казначейство (рис. 2).

Таким образом, в механизме реализации бюджетного процесса казначейское исполнение бюджета подразумевает, что исполнение бюджета осуществляется посредством органа исполнительной власти – Федерального казначейства.

Казначейство ведет все операции, связанные с бюджетом. Здесь мы можем увидеть его активное участие, с одной стороны, в формировании доходной части бюджета, путем регистрации поступлений в бюджет, с другой – в осуществлении расходных обязательств государства посред-

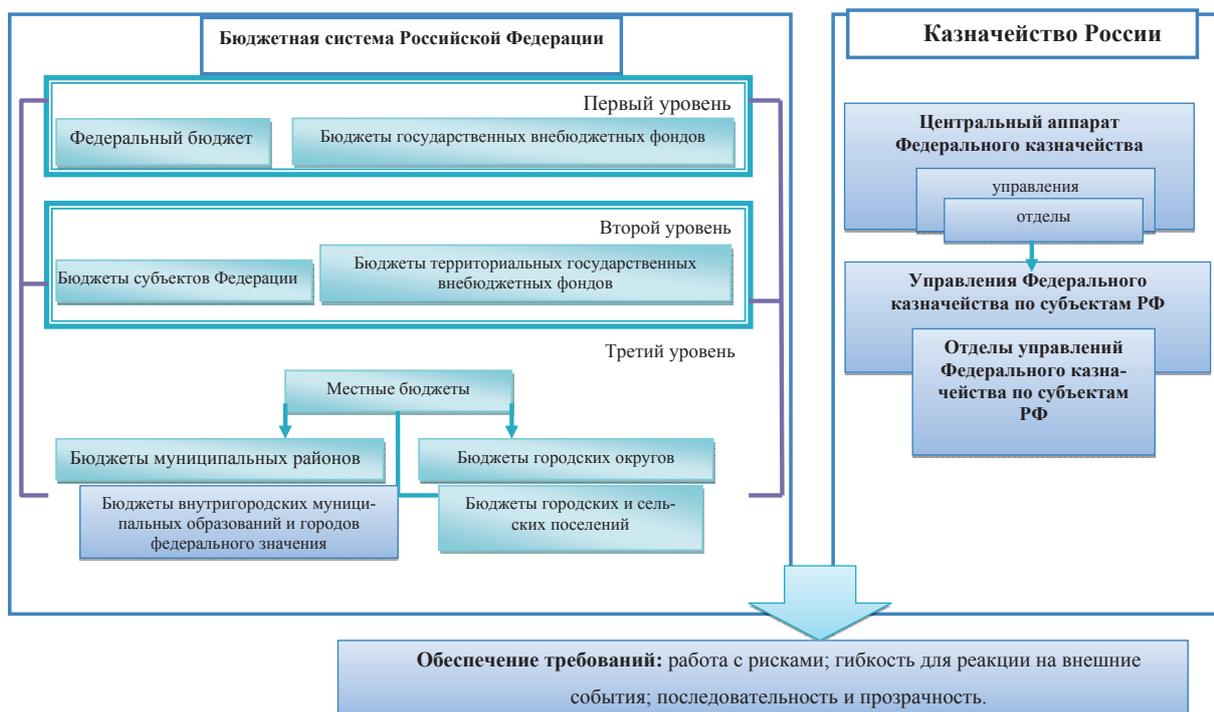


Рис. 1. Структура бюджетной системы РФ и казначейских органов в РФ





Рис. 2. Роль Казначейства России в бюджетном процессе РФ

твом регулирования объемов и сроков принятия бюджетных обязательств, выдачи разрешений на право осуществления расходов в пределах утвержденных лимитов, осуществление платежей от имени бюджетных учреждений.

Участие органов казначейства не ограничивается только этапом исполнения бюджета, оно затрагивает и момент формирования бюджета и этап контроля над исполнением бюджета, так как в их полномочия входят подготовка методологических материалов и инструкций, подготовка проекта бюджетной классификации, сбор и анализ информации о состоянии государственных финансов; составление отчетности о финансовых операциях по бюджету и о внебюджетных фондах, представление ее законодательным и исполнительным органам власти; регулирование финансовых отношений между бюджетом и государственными внебюджетными органами, финансовое исполнение этих фондов, контроль над финансовым исполнением бюджета этих фондов.

Разделение кассира с полномочиями распорядителя обеспечивает нормальное функционирование единого счета Федерального казначейства, управление ликвидностью, деньгами государства, обеспечивает контроль за тем, чтобы деньги пошли на установленные социально-экономические цели. Это чрезвычайно важно, и создание системы Федерального казначейства показало то, как целостно выстроилась система бюджетного планирования и исполнения после выделения или разделения этих функций.

Естественно, вслед за изменениями всех бюджетных процедур несколько изменятся не столько функции Федерального казначейства, сколько технологии казначейского исполнения бюджета как непосредственного органа исполнения бюджета для обеспечения социально-экономических функций распределения бюджета. Из этого следует, что система казначейства должна быть способна довести распределительные функции по объему ассигнований, лимитов бюджетных обязательств для того, чтобы показать горизонт планирования и те ассигнования, в пределах

которых каждое бюджетное учреждение сможет принимать решение и заключать социальные контракты. Это не столько функция, сколько технология, которая влияет на социально-экономическое положение в стране. Остановимся на данном выводе более подробно.

Смысл в расширении полномочий главных распорядителей состоит в том, что именно они посредством своих решений реализуют социально-экономическую политику в той или иной сфере. Так как по мере развития бюджетной реформы ее главной целью становится постановка и расширение полномочий главных распорядителей средств федерального бюджета, то есть ведомств.

Например, Министерство сельского хозяйства Российской Федерации реализует политику в области сельского хозяйства, Министерство образования и науки Российской Федерации реализует государственную политику в сфере образования и науки и т. д. Поэтому представляется, что Федеральное казначейство как ведомство находится в центре бюджетной системы, наделяется обширными полномочиями, и именно Федеральному казначейству предстоит участвовать в решении вопросов, каким образом поставленные перед ним задачи могут быть реализованы наиболее эффективным способом для осуществления социально-экономической политики в Российской Федерации?

Государство через Федеральное казначейство в рамках исполнения бюджета, не напрямую, а опосредованно участвует в реализации социально-экономических услуг. Здесь необходимо понимание того, что государственную услугу для общества можно реализовать тремя способами: государство может само производить эту услугу путем создания бюджетного учреждения, во-вторых, можно эту услугу закупать, в-третьих, предоставить гражданину самому выбирать услугу. Третий способ реализуется посредством представления гражданам трансфертов, например, образовательного кредита.

В каждом из трех случаев роль казначейства, которое следит за соблюдением законодательства, меняется. В рамках бюджетной реформы, при изменении подходов государства к вопросу оказания государственных услуг меняется, в том числе, и место Федерального казначейства, которое оно занимает в процессе контроля за соблюдением законодательства.

Естественно, само Федеральное казначейство помимо того, что оно, являясь участником бюджетного процесса, обеспечивающим исполнение бюджета, и органом исполнительной власти, должно следить за тем насколько эффективно тратятся деньги налогоплательщика, идущие на



содержание казначейства. В этом смысле Федеральное казначейство само должно совершенствовать подходы, связанные с выполнением социально-экономических задач и функций, которые возложены на него как участника бюджетного процесса.

Таким образом, можно констатировать, что Федеральное казначейство является участником технологических процессов, которые обеспечивают социально-экономическое развитие страны. При этом рассмотренная нами роль Федерального казначейства, его функции, связанные с бюджетным процессом, базируется на нормативных актах, положения которых регламентируют все элементы бюджетной сферы. К данным нормативным актам относятся: Бюджетный кодекс РФ, федеральные законы о федеральном бюджете на соответствующий год, законы субъектов Российской Федерации о бюджетах субъектов Российской Федерации на соответствующий год, нормативные правовые акты представительных органов местного самоуправления о местных бюджетах на соответствующий год и другие фе-

деральные законы, акты и указы Президента, регулирующих бюджетные правоотношения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бюджетный кодекс РФ (ст. 218; 219) // СПС «Гарант».
2. Бюджетная система Российской Федерации: учебник / под ред. М.В. Романовского, О.В. Врублевской. – М.: Юрайт, 1999. – С. 12.
3. Масгрейв Р.А., Масгрейв П.Б. Государственные финансы: теория и практика / пер. с англ. – М.: Бизнес Атлас, 2009. – 581 с.
4. О Федеральном казначействе: Указ Президента РФ №1556 от 8 декабря 1992 г. // СПС «Гарант».
5. Саранцев В.Н. Современная модель организации казначейской системы исполнения бюджета // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – №12. – С. 96–100.

**Саранцев Владимир Николаевич**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Финансы, кредит и налогообложение», Поволжский институт управления им. П.А. Столыпина, РАНХиГС. Россия.

410031, г. Саратов, ул. Соборная, 23/25.

Тел.: (8452) 26-34-34.

**Ключевые слова:** казначейство; государственные финансы; бюджет; бюджетный процесс.

#### THEORETICAL ASPECTS OF FEDERAL BUDGET EXECUTION RENDERED BY THE RUSSIAN FEDERAL TREASURY

**Sarantsev Vladimir Nikolaevich**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Finance, Credit and Taxation», Volga Region Institute for Administration named after P.A. Stolypin. Russia.

**Keywords:** treasury; government finance; budget; budgeting process.

*It is stated that an implementation of the treasury method of the federal budget execution in the Russian Federation characterizes a qualitatively new level of or-*

*ganization of the budget execution. The Russian Federal Treasury – being a federal executive body, entrusted with functions regarding the federal budget execution, cash service, monitoring of the federal funds operations performed by the chief controllers, controllers and recipients of the federal funds, - develops methodical approaches, new methods and mechanisms of function performance. They are considered role of the Federal Treasury and its functions dealing with budgeting process are based on regulatory documents, provisions of which justify all fiscal components.*

УДК 338.439

## ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ АПК САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

**СУХАНОВА Ирина Федоровна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**БАСКАКОВ Сергей Михайлович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Прогнозирование – важный инструмент планирования и основа для выработки и принятия управленческих решений. В работе в качестве инструментария прогнозирования развития агропромышленного комплекса Саратовской области предложен комплексный подход с использованием методов прогнозной экстраполяции, экспертной оценки, а также регрессионного анализа с последующей оценкой полученных данных с позиции оптимистического, пессимистического и средневзвешенного сценария. Авторы считают, что одним из существенных факторов влияния на функционирование аграрного сектора области является хронический дефицит бюджета региона. Обоснован перечень приоритетных задач, на решении которых следует сосредоточиться управленческому аппарату регионального АПК для его адаптации к современным и прогнозируемым условиям.*

Современные экономические условия, в которых вынужден действовать национальный агропромышленный комплекс, в настоящий момент крайне противоречивы. С одной стороны – активная реализация концепции продовольствен-

ного импортозамещения, создание для отечественных сельхозпроизводителей благоприятных условий хозяйствования и продление продовольственного эмбарго из 42 зарубежных государств до августа 2016 г., с другой – вызванные санкционной





войной западных стран против России падение национального ВВП, закрытие внешних финансовых рынков и сокращение бюджетных расходов государства [5]. Указанное противоречие привело к необходимости активного поиска путей и механизмов повышения эффективности функционирования АПК, основанных на более детальном учете внешних и внутренних факторов, оказывающих влияние на аграрный сектор.

Вместе с этим, наряду с макроэкономическими показателями специфические черты региона, его особенности и отличительные признаки, экономический потенциал, особенности внутренней структуры продовольственного рынка и внешних взаимосвязей в не меньшей степени определяют тенденции развития агропромышленного комплекса. Применительно к Саратовской области в качестве основного фактора, оказывающего существенное влияние на состояние и функционирование АПК региона, мы выделяем проблему хронического дефицита бюджета региона, и как следствие, возможное снижение его финансовой устойчивости (табл. 1).

Как видно из сводных данных, с 2007 г. в Саратовской области не было принято ни одного профицитного бюджета. При этом до 2013 г. дефицит государственных расходов только возрастал и достиг максимального уровня 10,1 %. Начиная с 2014 г. руководством региона планируется принять меры по последовательному снижению уровня государственного долга, который согласно прогнозам министерства финансов области к 2016 г. должен снизиться до 4,89 %. Секвестр бюджетных расходов связан, в том числе, с сокращением расходов на поддержку агропромышленного комплекса. И если до 2013 г. средний уровень государственных расходов в указанной сфере колебался от 4 до 7 %, то на период 2015–2017 гг. планируется, что он будет варьироваться в пределах 1 % от всех доходов области.

Аналогичный тренд имеет и финансирование государственной программы по Саратовской области [4], минимальные значения которого также приходится на период 2015–2017 гг., что ставит под сомнение возможность перевода

сельского хозяйства области на инновационные принципы развития. Обобщая данные табл. 1, мы отмечаем, что в условиях присоединения России к ВТО применение жестких мер экономии в аграрном секторе, может привести к снижению уровня сельскохозяйственного производства и, как следствие, увеличению импортозависимости регионального продовольственного рынка.

Однако в бюджетных планах всех без исключения регионов страны есть одна общая черта – по решению Федерального центра сохранен и систематически индексируется общий размер социальных выплат населению (зарплаты, пенсии, пособия и т.д.). Указанное обстоятельство может выступить стимулирующим фактором экономического роста для региональных сельхозтоваропроизводителей и снизить негативные последствия секвестрования бюджетных расходов в аграрном секторе экономики. Указанный вывод подтверждается и данными консенсус-прогноза Института «Центр развития» НИУ ВШЭ, который провел опрос 21 эксперта из России и зарубежных стран, в том числе представителей Альфа-банка, Центра макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования, Bank of American Merrill Lynch, HSBC Bank, Сбербанк, ВТБ и др. в отношении индекса потребительских цен в России до 2022 г. (табл. 2).

Фактически платежеспособный спрос на продукты питания, несмотря на сокращение государственного финансирования аграрной сферы, не снизится и сельхозтоваропроизводители области смогут рассчитывать на стабильный рынок сбыта произведенной ими продукции, и как следствие, не утратят потенциал для развития. Рост индекса потребительских цен в России в том числе означает удорожание сельскохозяйственной продукции и продовольственных товаров, что выступит дополнительным стимулом для развития аграрного производства.

Объединяя три основные выделенные особенности предстоящего развития АПК Саратовской области – снижение уровня государственного финансирования и государственной поддержки регионального АПК; рост расходов населения на приобретение продуктов питания при сохранении

Таблица 1

## Отдельные показатели бюджета Саратовской области на период 2005–2017 гг., млн руб. [3]\*

Годы	Общий бюджет региона			В том числе расходы на сельское хозяйство		ГП Саратовской области [4]	
	доходы	расходы	профицит (+), дефицит (-)	млн руб.	%	запланировано в программе	финансирование
2005	26 759	27 907	1 148	1 412,1	5,06	–	–
2006	32 905	33 729	824	1 767,4	5,24	–	–
2007	34 383,3	34 708,6	-325,4	1 696,3	4,89	–	–
2008	48 918,8	53 869,8	-4 950,9	2 339,2	4,34	853,7	788,2
2009	53 235,3	59 077,3	-5 842,0	3 222,9	5,45	846,2	850,9
2010	51 926,6	59 859,5	-7 932,9	4 619,4	7,71	560,3	1 773,1
2011	59 747,2	66 935,1	-7 187,9	4 288,9	6,4	1 092,1	2 160,6
2012	62 409,7	69 490,2	-7 080,5	3 086,5	4,44	1 168,4	1 763,6
2013	79 631,2	87 684,1	-8 052,9	4 459,6	6,05	537,7	697,5
2014	65 075,1	72 045,1	-6 970,0	2 143,4	2,97	811,0	1 905,7
2015	65 987,6	70 790,4	-4 802,8	669,6	0,94	578,2	481,0
2016	71 515,9	75 026,4	-3 510,5	709,7	0,94	578,8	481,6
2017	74 854,8	76 768,2	-1 913,4	1 149,9	1,53	606,5	992,7

\*С 2005 по 2014 г. – по фактически произведенным расходам, с 2015 по 2017 г. – по планируемым расходам.



прежних темпов финансирования социальной сферы; повышение цен на сельскохозяйственную продукцию и продовольственные товары, мы отмечаем две общие черты, которые их объединяют. Во-первых, все они могут оказать наибольшее влияние на региональных сельхозтоваропроизводителей в кратко- и среднесрочной перспективе. Во-вторых, в равной степени они могут привести либо к дополнительному привлечению финансовых средств в АПК региона, либо послужить основанием для их оттока.

Указанный подход позволяет нам определить критерии, которые будут заложены в базис прогнозирования (табл. 3), к которым мы относим:

деятельность органов государственного управления по поддержке отечественного сельскохозяйственного производства;

поддержание платежеспособного спроса на продукцию АПК населением;

привлечение кредитных ресурсов в АПК;

инвестиции аграриев в собственное сельскохозяйственное производство.

Характеристика выделенных показателей, в основе которых лежит единая финансовая составляющая, позволит унифицировать значения исследуемых показателей как по отдельности, так и во взаимосвязи, что даст нам основания для подготовки средневзвешенного прогноза.

В качестве приоритетных показателей, которые планируется исследовать и в последующем

спрогнозировать в зависимости от базисных критериев, мы выделяем:

общий уровень производства сельскохозяйственной продукции в регионе;

импорт и ввоз продовольствия в регион;

экспорт и вывоз продовольствия из региона;

количество сельского населения;

количество с.-х. организаций;

среднегодовая занятость в сельском хозяйстве.

Для оценки взаимозависимости базисных критериев с исследуемыми показателями используем уравнение регрессии как один из методов стохастического факторного анализа, позволяющего определить средние изменения дифференцированных параметров за исследуемый период (табл. 4).

Исходя из проведенных расчетов мы видим, что динамика финансирования государственных расходов на сельское хозяйство сильнее всего влияет на возможность снижения импортозависимости регионального продовольственного рынка (87,9 %), на среднегодовую занятость в сельском хозяйстве (80,8 %) и вывоз сельскохозяйственной продукции в рамках государства (80,3 %). В достаточной степени от нее зависит количественная составляющая сельскохозяйственных предприятий и организаций региона (76,6 %) и уровень собственного производства сельхозпродукции (74,6 %). Кроме этого данный показатель является одним из определяющих для увеличения численности сельского населения (69,3 %) и снижения ввоза продуктов питания из

Таблица 2

**Прогноз расходов населения региона на продовольствие и консенсус-прогноз индекса потребительских цен в России до 2022 г.**

Показатель	Годы							
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Уровень расходов населения на приобретение продуктов питания, руб./мес./чел.*	6958,2	7450,1	7942	8433,9	8925,8	9417,7	9909,6	10401,5
Индекс потребительских цен (прирост декабрь к декабрю), % [2]	5,2	5,4	5,2	5,2	4,9	4,5	4,5	4,2

\*Рассчитано авторами с использованием метода прогнозной экстраполяции на основании данных [1].

Таблица 3

**Отдельные экономические показатели АПК Саратовской области, выделенные в качестве базисных критериев в 2005–2017 гг., млн руб. [1, 3]\***

Годы	Государственные расходы на сельское хозяйство	Общие расходы населения области на приобретение продуктов питания	Объем привлеченных кредитов региональным АПК	Затраты на производство продукции сельского хозяйства
2005	1 412,1	48 102,4	1 693,1	7777,8
2006	1 767,4	53 852,1	2 294,6	8311,1
2007	1 696,3	58 229,4	4 338,1	9805,1
2008	2 339,2	90 197,8	4 573,2	10468,0
2009	3 222,9	88 983,4	12 283,0	15480,3
2010	4 619,4	100 735,7	12 039,9	15768,2
2011	4 288,9	127 904,8	10 339,1	18305,5
2012	3 086,5	133 263,7	11 574,2	11826,3
2013	4 459,6	179 016,9	17 916,3	21240,2
2014	2 143,4	193 563,0	19 718,9	22 736,0
2015	669,6	208 109,1	21 521,5	24 231,8
2016	709,7	222 655,2	23 324,1	25 727,6
2017	1 149,9	237 201,3	25 126,7	27 223,4

\*Показатели общих расходов населения области на приобретение продуктов питания, объем привлеченных кредитов региональным АПК и затраты на производство продукции сельского хозяйства на 2015–2017 гг. получены с использованием метода прогнозной экстраполяции на основании данных [1].

**Расчет корреляции показателей экономической деятельности АПК Саратовской области  
в зависимости от базисных критериев\***

Показатели	Вид функции	Коэффициент $a$	Коэффициент $b$	Коэффициент корреляции	Коэффициент детерминации	Число степеней свободы $(n-2)$	Статистика	
							$F_{набл}$	$F_{кр}$
В зависимости от уровня государственных расходов на сельское хозяйство								
Уровень собственного производства	Степенная $y=ax^b$	209,6095	0,72 369	0,8637	0,7460	7	20,56	5,591
Импорт	Степенная $y=ax^b$	1,997 591	0,944 509	0,9377	0,8794		51,06	
Экспорт	Степенная $y=ax^b$	0,495402	1,091 355	0,6374	0,4064		4,79	
Ввоз из других регионов РФ	Экспонента $y=ae^{bx}$	1173,971	0,000 448	0,8052	0,6484		12,91	
Вывоз в другие регионы РФ	Степенная $y=ax^b$	0,120 437	1,416 216	0,8966	0,8039		28,70	
Численность сельского населения	Гипербола $y=a/x + b$	107 530,301	617,7760	0,8330	0,6939		15,87	
Количество сельскохозяйственных организаций	Степенная $y=ax^b$	2519 799	-0,83 256	0,8755	0,7666		22,99	
Среднегодовая занятость в сельском хозяйстве	Гипербола $y=a/x + b$	32 730,6833	154,5886	0,8993	0,8089		29,63	
В зависимости от уровня расходов населения области на питание								
Уровень собственного производства	Линейная $y=ax + b$	0,545 5511	15 103,96	0,9786	0,9577	7	158,7	5,591
Импорт	Гипербола $y=a/x + b$	-257 792 542	6975,035	0,9361	0,8764		49,66	
Экспорт	Степенная $y=ax^b$	0,000 087 117	1,515 794	0,8775	0,7701		23,45	
Ввоз из других регионов РФ	Степенная $y=ax^b$	0,000 706 224	1,373 581	0,8801	0,7747	7	24,07	5,591
Вывоз в другие регионы РФ	Линейная $y=ax + b$	0,139 6719	-2894,859	0,9800	0,9604		170,1	
Численность сельского населения	Экспонента $y=ae^{bx}$	714,949 9282	-8,11 <sup>-07</sup>	0,9774	0,9555		150,4	
Количество сельскохозяйственных организаций	Степенная $y=ax^b$	120 851 899	-0,914 919	0,9536	0,9094		70,28	
Среднегодовая занятость в сельском хозяйстве	Степенная $y=ax^b$	411,298 5663	-0,078 747	0,8984	0,8072		29,32	
В зависимости от привлечения кредитов региональным АПК								
Уровень собственного производства	Степенная $y=ax^b$	1621,667	0,418 569	0,9186	0,8440	7	37,87	5,591
Импорт	Степенная $y=ax^b$	40,42719	0,507 948	0,9274	0,8601		43,06	
Экспорт	Экспонента $y=ae^{bx}$	1087,678	0,00 011	0,7897	0,6237		11,60	
Ввоз из других регионов РФ	Степенная $y=ax^b$	7,214 385	0,731 011	0,8691	0,7554		21,61	
Вывоз в другие регионы РФ	Степенная $y=ax^b$	7,53296	0,8041	0,9362	0,8765		49,68	
Численность сельского населения	Линейная $y=ax + b$	-0,00 374	692,7967	0,8819	0,7778		24,51	
Количество сельскохозяйственных организаций	Гипербола $y=a/x + b$	900 4064,04	1995,1273	0,9459	0,8949		59,60	
Среднегодовая занятость в сельском хозяйстве	Степенная $y=ax^b$	249,1528	-0,04 509	0,9545	0,9112		71,88	



Показатели	Вид функции	Коэффициент а	Коэффициент в	Коэффициент корреляции	Коэффициент детерминации	Число степеней свободы (n-2)	Статистика	
							$F_{набл}$	$F_{кр}$
В зависимости от собственных затрат								
Уровень собственного производства	Гипербола $y=a/x + b$	-713 569 878	128 775,06	0,8646	0,7476	7	20,73	5,591
Импорт	Гипербола $y=a/x + b$	-469 14959,9	7798,3271	0,9226	0,8512		40,06	
Экспорт	Экспонента $y=ae^{bx}$	692,5597	0,000 106	0,6406	0,4104		4,87	
Ввоз из других регионов РФ	Степенная $y=ax^b$	0,00 3115	1,503 049	0,7636	0,5831		9,79	
Вывоз в другие регионы РФ	Гипербола $y=a/x + b$	-186 590 426	26 537,03	0,8843	0,7821		25,13	
Численность сельского населения	Гипербола $y=a/x + b$	664 228,6564	604,63611	0,8228	0,6771		14,67	
Количество сельскохозяйственных организаций	Степенная $y=ax^b$	483 66523	-1,00887	0,8337	0,6951		15,96	
Среднегодовая занятость в сельском хозяйстве	Гипербола $y=a/x + b$	205 324,3531	150,32343	0,9022	0,8140	30,63		

\*Здесь и далее составлено авторами.

других регионов страны (64,8 %). Экспорт продукции АПК в контексте указанных расчетов статистически не значим, и зависит от других факторов, так как  $F_{набл} (4,79) < F_{кр} (5,591)$ .

Общие расходы населения области на приобретение продуктов питания наибольшее влияние оказывают на динамику показателя вывоза сельскохозяйственной продукции в другие регионы страны (96 %), уровень собственного производства (95,7 %), отражают общую привлекательность для проживания в сельской местности (95,5 %) и определяют количество организаций в сфере АПК (90,9 %), весомо воздействуют на импорт (87,6 %) и среднегодовую занятость в сельском хозяйстве (80,7 %). Ввоз сельскохозяйственной продукции в регион и экспортные возможности регионального АПК зависят от указанного направления на 77,4 и 77 % соответственно.

Возможность привлечения заемного капитала является ключевым параметром для определения среднегодовой занятости в сельском хозяйстве (91,1 %) и количества сельскохозяйственных организаций (89,4 %), существенно влияет на вывоз продовольствия в другие регионы страны (87,6 %), импорт (86 %) и уровень собственного производства сельскохозяйственной продукции (84,4 %), является профильным показателем для оценки проживания в сельской местности (77,7 %), ввоза продовольствия из других районов страны (75,5 %) и экспортных возможностей сельхозтоваропроизводителей (62,3 %).

В свою очередь собственные затраты аграриев наибольшее влияние оказывают на возможности импортозамещения (85,1 %) и среднегодовую занятость в сельском хозяйстве (81,4 %). В достаточной степени воздействуют на вывоз продуктов питания в рамках государства (78,2 %) и общий уровень собственного производства сельскохозяйствен-

ной продукции (74,7 %). Являются немаловажным фактором для оценки количества сельскохозяйственных организаций (69,5 %), сельского населения (67,7 %) и вывоза продовольствия (58,3 %). Экспорт продукции АПК в контексте данного направления статистически не значим, и зависит от других факторов, так как  $F_{набл} (4,879) < F_{кр} (5,591)$ .

На основании полученных данных проведем прогнозный расчет выделенных приоритетных показателей развития АПК Саратовской области (табл. 5).

Проведенный анализ показывает, что в среднесрочной перспективе общий уровень собственного производства сельскохозяйственной продукции в Саратовской области ввиду резкого сокращения государственного финансирования аграрного сектора и секвестирования бюджетных расходов может остаться на уровне 2012–2013 гг., что не окажет серьезного влияния на функционирование регионального АПК. Объем импорта продуктов питания из-за рубежа с большой долей вероятности резкого изменения не претерпит и практически останется в тех же параметрах, что и в 2010–2013 гг. на уровне 5 млрд руб. ежегодно.

Экспортные возможности региональных сельхозтоваропроизводителей имеют тенденцию к росту в среднем на 22 % ежегодно и к 2017 г. достигнут 14 672,4 млн руб. (+66 %). Аналогичную направленность имеет показатель ввоза в регион продовольственных товаров из других районов страны +62,8 % к 2017 г. В свою очередь объем вывозимой сельскохозяйственной продукции в другие регионы страны останется стабильно высоким – около 17–20 млрд руб. ежегодно, однако, к 2017 г. может несколько снизиться в сравнении с 2013 г. (–4,6 %).

Ключевые показатели регионального АПК, имеющие значения не только в экономическом, но и в социальном контексте – численность сель-



**Прогноз развития приоритетных показателей АПК Саратовской области в 2015–2017 гг.  
на основании корреляционной зависимости**

Показатель	Годы		
	2015	2016	2017
<b>В зависимости от уровня государственных расходов на сельское хозяйство</b>			
Уровень собственного производства, млн руб.	23 250,1	24 249,6	34 385,8
Импорт, млн руб.	932,2	984,9	2 209,8
Экспорт, млн руб.	-	-	-
Ввоз из других регионов РФ, млн руб.	1 583,2	1 611,8	1 962,0
Вывоз в другие регионы РФ, млн руб.	1 008,9	1 313,7	2 602,1
Численность сельского населения, тыс. чел.	778,4	769,3	711,3
Количество сельскохозяйственных организаций, ед.	11 186	10 657	7 131
Среднегодовая занятость в сельском хозяйстве, тыс. чел.	203,5	200,7	183,1
<b>В зависимости от уровня расходов населения области на питание</b>			
Уровень собственного производства, млн руб.	128 638,1	136 573,7	144 509,4
Импорт, млн руб.	5 736,2	5 817,2	5 888,2
Экспорт, млн руб.	10 035,5	11 117,7	12 236,9
Ввоз из других регионов РФ, млн руб.	14 257,6	15 644,1	17 064,8
Вывоз в другие регионы РФ, млн руб.	26 172,1	28 203,8	30 235,5
Количество сельского населения, тыс. чел.	846,0	856,0	701,4
Численность сельскохозяйственных организаций, ед.	1 646	1 547	1 460
Среднегодовая занятость в сельском хозяйстве, тыс. чел.	156,8	155,9	155,2
<b>В зависимости привлечения кредитов региональным АПК</b>			
Уровень собственного производства, млн руб.	105 576,6	109 191,6	112 648,3
Импорт, млн руб.	6 420,2	6 687,9	6 945,7
Экспорт, млн руб.	11 521,2	14 039,4	17 108,0
Ввоз из других регионов РФ, млн руб.	10 606,6	11 248,9	11 878,1
Вывоз в другие регионы РФ, млн руб.	22 962,9	24 497,3	26 008,4
Количество сельского населения, тыс. чел.	612,3	605,5	598,8
Численность сельскохозяйственных организаций, ед.	2 414	2 381	2 353
Среднегодовая занятость в сельском хозяйстве, тыс. чел.	158,9	158,3	164,6
<b>В зависимости от собственных затрат</b>			
Уровень собственного производства, млн руб.	99 327,4	101 039,5	102 563,4
Импорт, млн руб.	5 862,2	5 974,8	6 075,0
Экспорт, млн руб.	-	-	-
Ввоз из других регионов РФ, млн руб.	12 117,3	13 258,8	14 434,2
Вывоз в другие регионы РФ, млн руб.	18 836,8	19 284,5	19 683,0
Численность сельского населения, тыс. чел.	632,0	630,5	629,0
Количество сельскохозяйственных организаций, ед.	1 825	1 718	1 622
Среднегодовая занятость в сельском хозяйстве, тыс. чел.	158,8	158,3	157,9
<b>Средневзвешенный прогноз</b>			
Уровень собственного производства, млн руб.	89 198,1	92 763,6	98 526,7
Импорт, млн руб.	4 737,7	4 866,2	5 279,7
Экспорт, млн руб.	10 778,4	12 578,6	14 672,4
Ввоз из других регионов РФ, млн руб.	9 641,2	10 440,9	11 334,8
Вывоз в другие регионы РФ, млн руб.	17 245,2	18 324,8	19 632,2
Численность сельского населения, тыс. чел.	717,2	715,3	660,1
Количество сельскохозяйственных организаций, ед.	4 268	4 076	3 141
Среднегодовая занятость в сельском хозяйстве, тыс. чел.	169,5	168,3	165,2

ского населения, среднегодовая занятость в отрасли и количественная составляющая сельскохозяйственных организаций, ввиду стабильного увеличения платежеспособного спроса и покупательской способности населения региона на продукты питания могут иметь тенденцию к росту (+5,7 %, +3,6 % и +52,2 % соответственно).

Таким образом, управленческому аппарату регионального АПК необходимо сосредоточить основные усилия по адаптации АПК Саратовской области к современным и прогнозируемым условиям на решении следующих приоритетных проблем:

изыскание дополнительных источников финансирования аграрного сектора экономики региона (расчеты показывают, что на каждый вложенный государством рубль сельское хозяйство области производит продовольственных товаров на сумму от 29 до 34 руб.);

стимулирование роста сельскохозяйственно-го производства посредством создания условий для замещения собственными продуктами питания ввозимого и импортного продовольствия;

совершенствование социальной инфраструктуры села, в первую очередь тех направлений, которые аграрии самостоятельно решить не могут (обеспечение газо- и водоснабжения, ремонт сельских дорог, развитие медицинских, культурно-досуговых учреждений и т.п.).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Информационный портал Федеральной службы государственной статистики. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.
2. Мнение прогнозистов: Россию ждет десять «тощих» лет / Официальный сайт НИУ ВШЭ. – Режим доступа: <http://www.hse.ru/data/2013/11/07/1282155103/Cf-13-Q4.pdf>.





3. Официальный сайт Правительства Саратовской области. – Режим доступа: <http://ex.saratov.gov.ru/budget/>.

4. Суханова И.Ф., Лявина М.Ю. Импортзамещение как основа достижения продовольственной безопасности страны // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 3. – С. 93–99.

**Суханова Ирина Федоровна**, д-р экон. наук, проф. кафедры «Маркетинг и внешнеэкономическая деятельность»,

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Баскаков Сергей Михайлович**, аспирант кафедры «Маркетинг и внешнеэкономическая деятельность», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.  
Тел.: (8452) 26-27-83.

**Ключевые слова:** агропромышленный комплекс; прогнозирование; развитие; регион.

#### FORECAST OF DEVELOPMENT OF AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX OF THE SARATOV REGION IN MODERN CONDITIONS

**Sukhanova Irina Fedorovna**, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair «Marketing and Foreign Economic Activity», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Baskakov Sergey Mikhaylovich**, Post-graduate Student of the chair «Marketing and Foreign Economic Activity», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** agro-industrial complex; forecasting; development; region.

*Forecasting is an important planning tool and is the basis for the elaboration and adoption of managerial deci-*

*sions. In the present work, as a tool of forecasting of development of agro-industrial complex of the Saratov region, it is offered a comprehensive approach using the methods of predictive extrapolation, expert evaluation, as well as regression analysis with subsequent evaluation of the data obtained from the position of the optimistic, pessimistic and average weighted scenario. It is highlighted that one of the significant factors influencing the functioning of the agrarian sector of the region is the chronic region budget deficit. It gives a list of priority tasks, on which one should focus to the management of regional agriculture in order to adapt to current and projected conditions.*

УДК 336.0278.439

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ОЦЕНКА КРЕДИТОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**ФЕФЕЛОВА Наталья Петровна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ШАРИКОВА Ирина Викторовна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ГОВОРУНОВА Татьяна Владимировна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ДМИТРИЕВА Ольга Викторовна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*В статье рассматриваются современное состояние и структура АПК Саратовской области, а также положение региона в составе Приволжского федерального округа. Сгруппированы основные блоки анализа, которые содержит в себе и качественные, и количественные показатели для комплексной оценки кредитоспособности регионов в России, применяемые рейтинговыми агентствами. Определены факторы, влияющие на кредитоспособность региона, причем каждый из них оценивается определенным набором показателей. Проведен анализ динамики основных показателей рентабельности и финансовой устойчивости регионального АПК. Предложена многоуровневая модель системы сельскохозяйственных товаропроизводителей.*

Сельское хозяйство продолжает отличаться высокой маржинальностью, что делает этот экономический сектор одним из наиболее перспективных. Однако большие прибыли, как правило, сопровождаются повышенными рисками. Инвестирование в сельское хозяйство сразу решает несколько важнейших задач. Во-первых, большой вклад в общий экономический рост государства. Во-вторых, растет продовольственный запас страны, что важно с точки зрения национальной безопасности. В-третьих, создаются новые рабочие места, которые снимают социальную напряженность в гражданском обществе.

Более того, постоянные и грамотные вложения в сельскохозяйственный сектор экономики стимулирует развитие современных инновационных технологий. Аграрный комплекс традиционно тесно соприкасается с машиностроительной отраслью, с химической и биохимической промышленностью, с энергетическим сектором и другими отраслями производства.

Инвестиции в сельское хозяйство невозможны без существенного вмешательства государства. Лишь государственные институты регулирования имеют возможность привлекать большие потоки капиталов в аграрное производство.



В настоящее время реализуется Государственная программа «Развитие сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 гг.». Программа предусматривает повышение финансовой устойчивости отрасли, ее технической и технологической модернизации за счет мер по расширению доступа сельскохозяйственных товаропроизводителей к кредитным ресурсам на льготных условиях [1].

Кредит как экономическая категория представляет собой разновидность общественных отношений, при которых часть стоимости переходит от одного субъекта к другому на условиях возвратности. Благодаря кредиту аграрные предприятия могут своевременно обеспечить необходимый объем основных и оборотных фондов даже при отсутствии собственных денежных средств [13, с. 318].

Сельскохозяйственный кредит является важным элементом экономического развития аграрного производства. О значении кредита в формировании и накоплении аграрного капитала можно судить по удельному весу заемных средств (кредитной задолженности сельского хозяйства) в стоимости основного капитала, а также по соотношению годовой кредитной выдачи (краткосрочных ссуд) и годовых вложений в основной капитал.

Кредитование повышает эффективность и конкурентоспособность отечественного АПК, в конечном итоге обеспечивая существенное улучшение дел на продовольственном рынке страны и качества жизни сельского населения [12, с. 168].

Агропромышленный комплекс занимает особое место в экономике Саратовской области, являясь составной частью ее хозяйственного комплекса. В состав саратовского агропромышленного комплекса входят взаимосвязанные отрасли сельского хозяйства, промышленности и производственной инфраструктуры. Целью комплекса является производство продовольственных и непродовольственных товаров из сельскохозяйственного сырья. На его долю приходится до 20 % валового регионального продукта, в том числе на сельское хозяйство до 15 %. Розничный товароборот использует 2/3 его материальных ресурсов [3, с. 140].

Агропромышленный комплекс Саратовской области состоит из таких подкомплексов, как зерно-хлебопродуктовый, мясной и молочно-продуктовый. Кроме этих трех основных подкомплексов в области развиваются также подкомплексы масложировой промышленности, плодоовощной и птицеводческой.

Саратовская область занимает высокое место в России и в Приволжском федеральном округе по большинству показателей агропродовольственного сектора экономики. Она поставляет в другие регионы зерно, макаронно-крупяные изделия, мясо-колбасные изделия, молочную и овощную продукцию и другие производственные товары.

Объем государственной поддержки АПК региона в 2014 г. счет средств федерального и областного бюджетов составил 3,2 млрд руб., в т.ч. за счет средств федерального бюджета 2428,5 млн руб., средств областного – 784,2 млн руб.

Таблица 1

Основные макроэкономические показатели по Саратовской области за 2010–2014 гг. [9]

Показатели	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г. пред-варительно	Изменения (+, -)
Валовой региональный продукт, млрд руб.	376,2	431,0	477,4	528,7	***	×
на душу населения, руб.	148 839	171 450	190 482	211 477	***	×
Фактическое конечное потребление, млн руб.	296 864	346 412	388 790	432 230	***	×
на душу населения, руб.	117 460	137 792	155 142	172 897	***	×
Индекс промышленного производства, % к предыдущему году	101,8	120,5	106,6	101,7	101,6	-0,2
Объем отгруженных товаров собственного производства, работ, услуг, выполненных собственными силами по видам экономической деятельности, млрд руб.						
В том числе: добыча полезных ископаемых	13,7	18,2	20,8	19,0	20,1	6,4
обрабатывающие производства	162,9	208,3	246,8	238,3	269,0	106,1
производство и распределение электроэнергии, газа и воды	81,6	81,2	80,4	88,8	90,7	9,1
Продукция сельского хозяйства, млн руб.	70 657	89 475	89 211	107 361	106 719	36 062
Оборот розничной торговли, млн руб.	183 984	214 476	243 937	267 193	301 183	117 199
Платные услуги населению, млн руб.	53 774	65 078	69 460	76 135	87 489	33 715
Индекс потребительских цен (декабрь к декабрю предыдущего года), %	108,5	105,3	106	106	110,9	2,4
Доходы консолидированного бюджета, млн руб.	66 396	75 709	79 178	79 631	82 710	16 314
Расходы консолидированного бюджета, млн руб.	75 249	84 159	86 991	87 684	87 912,5	12 663,5
Профицит, дефицит (-) консолидированного бюджета, млн руб.	-8 853	-8 450	-7 813	-8 053	-5203	3650

В 2014 г. в Саратовской области улучшились практически все макроэкономические показатели кроме промышленного производства, а уровень инфляции оказался самым высоким за последние 5 лет (табл. 1). Сельское хозяйство принесло 106,7 млрд руб. (+0,1 % к предыдущему году).

В состав АПК Саратовской области входит свыше 10 тыс. предприятий и организаций, а также личные подсобные хозяйства граждан.

Сельскохозяйственные предприятия размещены вблизи с крупными промышленными центрами. Это позволяет круглогодично транспортировать на рынки сбыта такую сельскохозяйственную продукцию как овощи, фрукты, ягоды, ранний картофель, яйца, свежее молоко. В результате этого сельскохозяйственное производство носит пригородный характер. Развитие в пригородной зоне развиваются молочно-овощное и птицеводческое направления АПК.

За прошедший год потребность области обеспечена на 100 % и более хлебопродуктами, бараниной, свининой, яйцами, овощами, картофелем, растительным маслом. В сельском хозяйстве обеспечен темп роста среднемесячной заработной платы 116,4 % (табл. 2).

Однако в 2014 г. не удалось преодолеть тенденцию сокращения объемов производства в животноводстве. Произошло снижение численности крупного рогатого скота, производство молока снизилось на 5,9 %, сократилось производство скота и птицы на убой на 6,5 %, снизилось производство яиц на 3,2 %. По объему производства молока Саратовская область занимает третье место среди регионов Приволжского федерального округа и шестое место в целом по Российской Федерации.

Саратовская область занимает первое место в ПФО по сбору зерна (3,9 млн т), маслосемян подсолнечника (1,1 млн т), овощей (455,2 тыс. т). В прошедшем году стабильно работали предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности. Произведено и отгружено пищевой продукции почти на 62 млрд руб., или 117,7 % к 2013 г.

Для оценки кредитоспособности необходимо использовать как количественные, так и качественные показатели, для чего на практике применяют комплексную оценку, при этом результат оценки определяют либо в баллах, либо по рейтингу [13].

Значительная часть средств была выделена на цели, связанные с развитием кредитования агропромышленного комплекса. На возмещение части процентной ставки по краткосрочным и инвестиционным кредитам из областного и федерального бюджетов в 2013 г. было перечислено бюджетополучателям 962 млн руб. Это позволило привлечь в отрасль 15,3 млрд руб. кредитных ресурсов, в том числе инвестиционных – 4,3 млрд руб. [11, с. 31].

В 2014 г. привлечено в АПК области 21 млрд руб. кредитных ресурсов, что в 1,6 раза больше, чем в 2013 г.

При оценке кредитоспособности предлагается использовать один из нескольких подходов. При первом подходе для оценки риска невыполнения обязательств предлагается применять рейтинговые категории в виде буквенно-цифрового кода для каждого рейтингуемого региона. При втором подходе предлагается использовать оценку относительной кредитоспособности, при этом регионы ранжировать относительно друг друга. Дело в том, что проведение границ, характеризующих

Таблица 2

Основные производственно-экономические показатели АПК Саратовской области [8]

Показатель	2013 г.	2014 г. предварительный	+ , - , % 2014 г. к 2013 г.
<b>Сельское хозяйство</b>			
Объем производства продукции сельского хозяйства, млрд руб.	99,8	106,7	106,9
Индекс сельхозпроизводства, % к прошлому году	113,1	100,1	-13,0 п.п.
<b>Растениеводство</b>			
Зерновые и зернобобовые культуры, тыс. т	3363,8	3859,0	114,7
Подсолнечник, тыс. т	1299,3	1068,2	82,2
Картофель, тыс. т	368,9	377,8	102,4
Овощи (включая защищенного грунта), тыс. т	421,4	455,2	108,0
<b>Животноводство</b>			
Скот и птица (в живой массе), тыс. т	211,3	197,6	93,5
Молоко, тыс. т	826,4	777,4	94,1
Яйца, млн шт.	947,3	916,7	96,8
<b>Пищевая и перерабатывающая промышленность</b>			
Индекс производства пищевых продуктов, включая напитки, %	98,2	116,4	+18,2 п.п.
Отгружено товаров собственного производства (работ, услуг) в пищевой и перерабатывающей промышленности, млрд руб.	52,6	61,9	117,7
<b>Зарплата</b>			
Среднемесячная заработная плата одного работника в сельском хозяйстве, руб.	10 770,6	12535,6	116,4
Среднемесячная заработная плата одного работника в пищевой и перерабатывающей промышленности, руб.	13 656,3	14380,4	105,3



ющих степень кредитного риска, затруднительно. В условиях финансового кризиса в большинстве регионов резко ухудшились финансовые показатели, но поскольку они ранжируются относительно друг друга, итоговая таблица может оказаться идентичной той, которая получилась бы при общем экономическом росте. В российской практике при построении методики оценки кредитоспособности регионов можно использовать как первый подход, так и второй [6, с. 46].

Для оценки кредитоспособности могут быть выделены три группы факторов, влияющих на кредитоспособность регионов: финансовый, экономический, социальный и политический факторы. Каждый из них содержит конкретный набор индикаторов (см. рисунок).

В дополнение к оценке кредитоспособности региона с точки зрения возможности последнего своевременно и в полном объеме обеспечить погашение кредита и приравненной к нему задолженности, кредитору (инвестору) следует также оценить готовность или желание региональных властей отвечать по долговым обязательствам. Из-за «иммунитета бюджета» кредитор (инвестор) может претендовать на взыскание с субъекта Российской Федерации денежных средств на погашение долговых обязательств в случае, если соответствующие взыскиваемые средства были утверждены законодательно в качестве расходов бюджета субъекта РФ. Поскольку тот же бюджет субъекта РФ утверждается только на один предстоящий финансовый год, максимальный срок возможных кредитов, нивелирующий данный риск, составляет 12 месяцев, за рамками этого срока кредитование осуществляется на полном доверии к администрации. Проблема в том, что в настоящее время нет ни одного случая банкротства субъекта Российской Федерации [5, с. 80].

Саратовская область с 2008 по 2012 г. имела контракт на аудит своей кредитоспособности с международным агентством Moody's. В 2008 г. по глобальной шкале в местной и иностранной валюте региону был присвоен рейтинг на уровне Ba2 (прогноз «Стабильный»). В апреле 2012 г. привлекательность области была снижена (в связи со сменой губернатора). В правительстве посчитали снижение рейтинга необоснованным и контракт с Moody's продлен не был.

Впоследствии Саратовская область не заказывала оценку своей кредитоспособности ре-

тинговым агентствам. По информации «Бизнес-вектора» наблюдатели считают, что к этому могли привести либо нежелание демонстрировать низкие экономические показатели (на 1 апреля 2014 г. госдолг Саратовской области составлял 45,5 млрд руб., или 90 % к объему доходов областного бюджета без учета безвозмездных поступлений), либо банальная экономия.

Размер прибыли, полученный предприятием за определенный период, служит основой для исчисления такого обобщающего показателя эффективности производства, как рентабельность (табл. 3). Рентабельность отражает все стороны производственной деятельности предприятия – специализацию и уровень интенсивности производства, использование основных и оборотных фондов, трудовых ресурсов, рост производительности труда [2, с. 13].

В Саратовской области за анализируемый период наблюдается, в основном, положительная динамика показателей рентабельности деятельности. Так, рентабельность продукции с 2011 по 2014 г. увеличилась на 3,6 %, рентабельность основной деятельности – на 3,5 % (табл. 3).

Период окупаемости собственного капитала в 2013 г. снизился более чем на 3 года и составил около 7 лет, что является положительной тенденцией.

Устойчивость финансового состояния характеризуется системой относительных показателей финансовых коэффициентов. Они рассчитываются в виде соотношений абсолютных показателей актива и пассива баланса (табл. 4). Анализ финансовых коэффициентов заключается в сравнении их значений с базисными величинами, а также в изучении их динамики за отчетный год и за несколько лет [7, с. 33].

Анализ оценки финансовой устойчивости Саратовской области показал, что в 2014 г. было 52 % финансовых ресурсов собственных и 48 % заемных, что говорит о финансовой неустойчивости. Коэффициент маневренности собственного капитала положительный. Это означает, что у предприятия есть собственный капитал для финансирования текущей деятельности. Коэффициент концентрации заемного капитала 53 %. Таким образом, уже 53 % имущества предприятия сформировано за счет заемных средств.

В условиях экономического кризиса нужна такая система кредитования, которая не только занималась накоплением денежных средств, но и сделала бы их более доступными для сельхозтоваропроизводителей. Конечно, предоставляемые субсидии позволяют снижать выплачиваемые заемщиками проценты. Это является довольно выгодным условием для заемщиков, которые из-за недостаточного уровня рентабельности, зачастую не в состоянии выплатить всю сумму, запрошенную банком по существующим ставкам за кредит или лизинг сельскохозяйственной техники [7].

В настоящее время развитие отрасли в целом сдерживает высокий уровень закредитованности аграрных компаний. По информации Минсель-



Факторы, влияющие на кредитоспособность региона



## Показатели рентабельности предприятий АПК Саратовской области

Показатель	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Отклонение, +/-
Баланс, млн руб.	37 247	43 982	48 446	11 199
Капитал и резервы, млн руб.	19 419	21 948	25 061	5642
Выручка от продаж, млн. руб.	19 119	21 994	28 219	9100
Себестоимость продаж, млн руб.	16 078	18 196	22 977	6899
Коммерческие расходы, млн руб.	195	240	278	83
Управленческие расходы, млн руб.	187	225	340	153
Прибыль от продаж, млн руб.	2659	3 334	4624	1965
Чистая прибыль, млн руб.	1931	2 689	3619	1688
Рентабельности продукции, %	16,5	18,3	20,1	3,6
Рентабельность основной деятельности, %	16,1	17,9	19,6	3,5
Рентабельность совокупного капитала, %	5,2	6,1	7,5	2,3
Рентабельность собственного капитала, %	9,9	12,3	14,4	4,5
Период окупаемости собственного капитала, лет	10,1	8,2	6,9	-3,2

Таблица 4

## Основные показатели финансовой устойчивости предприятий АПК Саратовской области

Показатель	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Изменения (+/-)
Коэффициент концентрации собственного капитала	0,52	0,50	0,52	0,0
Коэффициент финансовой зависимости	1,92	2,00	1,93	0,01
Коэффициент маневренности собственного капитала	0,03	-0,02	0,01	-0,02
Коэффициент концентрации привлеченных средств	0,48	0,50	0,48	0,0
Коэффициент структуры долгосрочных вложений	0,27	0,27	0,25	-0,02
Коэффициент долгосрочного привлечения заемных средств	0,34	0,35	0,33	0,0
Коэффициент структуры привлеченных средств	0,56	0,54	0,52	-0,04
Уровень финансового левериджа	0,92	1,00	0,93	0,01

хоза РФ, в 2013 г. предприятиям АПК выдано кредитов на общую сумму 1,16 трлн руб., что на 16,5 % больше по сравнению с 2012 г.

В 2014 г. сохранилась положительная динамика привлечения предприятиями и организациями АПК кредитных ресурсов.

На наш взгляд, для повышения эффективности кредитования необходимо обеспечить доступность кредитных ресурсов для всех категорий сельскохозяйственных производителей. Кредитованием сельского хозяйства должен заниматься специализированный государственный сельскохозяйственный банк, который обеспечит представление интересов сельскохозяйственных производителей как потребителей кредитных ресурсов. Необходимо разработать финансовое обеспечение государственных программ развития сельского хозяйства совместно с отрасле-

выми органами управления с учетом увязки с возможностями финансового сектора по их реализации.

Целесообразно создать в стране универсальные коммерческие банки, которые могли бы разработать и предложить специальные кредитные продукты для обеспечения развития всех категорий сельскохозяйственных производителей.

Альтернативой существующей системы кредитования сельского хозяйства могут стать кредитные кооперативы в сельской местности, которые предназначены для удовлетворения потребностей мелких фермеров необходимыми кредитными ресурсами. Для этого имеются объективные условия, среди которых действующая разветвленная сеть потребительских обществ на селе, которая находится в тесной взаимосвязи с непосредственными получателями кредитов, что



позволяет наиболее полно удовлетворять потребности в необходимых денежных средствах этой категории сельскохозяйственных предпринимателей [4, с. 33].

Предложенная многоуровневая модель системы кредитования сельского хозяйства является одним из возможных вариантов ее построения на общегосударственном уровне с учетом региональных особенностей хозяйствования, что позволит повысить доступность и эффективность использования кредитных ресурсов, направленных на расширение и модернизацию с.-х. производства.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

2. Дмитриева О.В. Управление рисками, анализ себестоимости бизнес-процессов, бизнес-проектирование как элементы контроллинга на предприятии // Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы: сборник статей IX Всерос. науч.-практ. конф. / под ред. И.Л. Воротникова. – Саратов, 2015. – С. 12–15.

3. Исянов П.Р. Аграрный сектор в рыночной экономике // Вопросы экономики. – 2013. – № 12. – С. 139–144.

4. Козенко В.З., Норов А.А. Экономические условия развития кредитной кооперации, АПК: экономика, управление. – 2013. – № 6. – С. 21–28.

5. Логинова О.А. Государственное кредитование сельского хозяйства: исторический аспект // ИнВест-Регион. – 2012. – № 1. – С. 79–82.

6. Маслова В. Финансово-кредитный механизм развития АПК // АПК: экономика, управление. – 2006. – № 1. – С. 44–49.

7. Методические рекомендации по построению эффективной системы учета и анализа в агропромышленном комплексе Саратовской области при переходе на международные стандарты учета / И. В. Шарикова [и др.]. – Саратов, 2010. – 68 с.

8. Официальный сайт Правительства Саратовской области. – Режим доступа: <http://www.minagro.saratov.gov.ru>.

9. Официальный сайт Саратовстата. – Режим доступа: <http://www.srtv.gks.ru>.

10. Учетно-аналитическое обеспечение деятельности сельскохозяйственного кредитного потребительского кооператива / Т.В. Говорунова [и др.]. – М., 2009. – 254 с.

11. Фефелова Н.П. Актуальные проблемы повышения эффективности сельскохозяйственного производства // Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы: сборник статей IX Всерос. науч.-практ. конф. / под ред. И.Л. Воротникова. – Саратов, 2015. – С. 31–33.

12. Фефелова Н.П., Рубцова А.И. Совершенствование механизма кредитования АПК // Прикладные экономические исследования сборник статей сотрудников «Саратовского ГАУ» / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. – Саратов, 2014. – С. 167–178.

13. Шарикова И.В., Шариков А.В., Говорунова Т.В., Фефелова Н.П. Кредитная политика – залог успешного развития сельского хозяйства? // Научное обозрение. – 2014. – № 12–1. – С. 318–322.

**Фефелова Наталья Петровна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Шарикова Ирина Викторовна**, канд. экон. наук, доцент, зав. кафедрой «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Говорунова Татьяна Владимировна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Дмитриева Ольга Викторовна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: (8452) 23-76-35.

**Ключевые слова:** кредитование; сельскохозяйственные товаропроизводители; кредитоспособность; рентабельность; финансовая устойчивость; система кредитования сельского хозяйства.

## CURRENT STATUS AND EVALUATION OF CREDIT AGRICULTURAL ENTERPRISES IN SARATOV REGION AGRIBUSINESS

**Fefelova Natalya Petrovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Accounting, Analysis and Audit», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Sharikova Irina Viktorovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the chair «Accounting, Analysis and Audit», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Govorunova Tatyana Vladimirovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Accounting, Analysis and Audit», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Dmitrieva Olga Viktorovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Accounting, Analysis and Audit», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** credit; agricultural producers; credit worthiness; profitability; financial stability; a system of agricultural lending.

**The article discusses the current state and structure of agribusiness in the Saratov region, as well as situation in the region as a part of the Volga Federal District. They are grouped main blocks of analysis that contain both qualitative and quantitative indicators for the comprehensive assessment of the creditworthiness of the regions in Russia, used by rating agencies. The factors affecting the credit worthiness of the region, each of which is assessed a certain set of parameters are determined. The analysis of the dynamics of the main indicators of profitability and financial stability of regional agriculture is carried out. A multi-level model of the system of agricultural producers is offered.**

