

Содержание

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Азизов З.М., Сайфуллина Л.Б. Влияние приемов основной обработки почвы и удобрений на запасы гумуса чернозема южного	3
Акчурун С.В., Акчурина И.В. Влияние сальмонеллезной инфекции на функциональное состояние клеток железистого желудка цыплят	7
Гераничев М.А. Сенситивизированность домашних собак к <i>Toxoplasma gondii</i> и ее корреляция с основными клиническими формами токсоплазмоза	10
Горянина Т.А. Влияние климатических условий на урожайность озимого тритикале в условиях глобального потепления климата	12
Давиденко О.Н., Невский С.А. Новые данные о редких видах растений Саратовской области. Материалы к третьему изданию региональной Красной книги	16
Джунельбаев Е.Т. Продуктивные качества свиней крупной белой породы и ее помесей с породой йоркшир	18
Евдокимов Н.А. Строение плавательных ног и особенности питания голых жаберногих (Crustacea, Anostraca) временных водоемов Саратовской области	20
Земскова Ю.К., Савченко А.В. Изучение разных сроков посева при выращивании дайкона, редьки и репы в условиях Нижнего Поволжья	25
Медведев И.Ф., Анисимов Д.А., Губарев Д.И., Азаров К.А. Основные факторы формирования глубины промерзания почвы в агроландшафте	29
Саранцева Е.И. Сравнительная характеристика населения птиц селитебных территорий в условиях Саратовского Поволжья	33
Шевцова Л.П., Башинская О.С. Агробиологический потенциал редких видов кормовых культур и приемы повышения их продуктивности на черноземах Саратовского Правобережья	36

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Димитриева С.Е., Лесь Г.М., Гиро Т.М., Хвыля С.И. Исследование микроструктуры сухого молока разных видов животных	41
Козлов О.И., Садыгова М.К. Разработка рецептур хлебобулочных изделий, обогащенных микроэлементами	44
Львицын А.В., Волгин А.В., Каргин В.А., Лошкарев И.Ю. Обоснование конструкции и расчет параметров линейного электромагнитного двигателя сводообрушителя	48
Макарова А.Н., Фоменко О.С., Симакова И.В. Изучение изменений товароведно-технологических характеристик полуфабрикатов высокой степени готовности в процессе производства и хранения	51
Прудников А.Д., Тюликов П.В. Разработка модели станка для производства ковровых материалов нового типа для создания травянистых покрытий	55
Трушкин В.А., Левин М.А., Иванкина Ю.В., Подшивалов Р.С. Исследование потенциала энергии ветра в арочных проемах зданий и сооружений	58
Хакимзянов Р.Р., Дмитриев Р.С. Влияние параметров кулачкового планчатого питателя на усилие внедрения погрузчика	60
Эфендиев А.М.о., Акпласов П.П., Горин А.В., Абрамов С.С. Выбор мощности энергоустановок на базе биогазово-биогазусной технологии в сельском хозяйстве	62

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Андрющенко С.А., Васильченко М.Я. Методология межотраслевого баланса в стратегическом управлении производственным потенциалом агропромышленного комплекса России	68
Воротников И.Л., Колотырин К.П., Якунин В.А. Минимизация эколого-экономических рисков при реализации сельскохозяйственных проектов на основе механизмов страхования	75
Гераскина А.А. К вопросу об использовании методов и моделей прогнозирования как инструментов определения перспектив развития агропромышленного комплекса	80
Курылева Н.Е. Экономический анализ устойчивости сельскохозяйственного производства на примере Левобережья Саратовской области	84
Письменная А.Б. Влияние неформализованных внутриорганизационных взаимодействий на эффективность работы различных компаний	87
Сапунцов А.Л. Особенности осуществления иностранных капиталовложений в сельское хозяйство Африки	90
Суханова И.Ф., Лявина М.Ю., Заворотин Е.Ф. Инструменты политики импортозамещения продовольствия в России	96



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».

№ 8, 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. Андрющенко, *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. Божениной

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 25.07.2015
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, № 8, 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. 8, 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. Bozhenina

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 25.07.2015

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. 8, 2015

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

Contents

NATURAL SCIENCES

Azizov Z.M., Saifullina L.B. The influence of methods of primary cultivation and fertilizers on humus stocks in chernozem southern	3
Akchurin S.V., Akchurina I.V. Influence of salmonella infection on the functional state of glandular stomach part cells in chickens	7
Geranichev M.A. The sensitization of dogs to <i>Toxoplasma gondii</i> and its correlation with principal forms of toxoplasmosis	10
Goryanina T.A. The influence of climatic conditions on the yield of winter triticale in the context of global warming	12
Davidenko O.N., Nevskiy S.A. New data about rare plants species of the saratov region. Materials to the third edition of the regional red book	16
Dzhunelbaev E.T. Productive qualities of pigs of large white breed and its hybrids with yorkshire breed	18
Yevdokimov N.A. Morphology of swimming legs and trophic mode of fairy shrimp (crustacea, anostraca) at saratov region temporary waterbodies	20
Zemskova Y.K., Savchenko A.V. Study of different planting dates in growing of daikon, radishes and turnips in a Lower Volga Region	25
Medvedev I.P.H., Anisimov D.A., Gubarev D.I., Azarov K.A. The main factors of forming the depth of soil freezing in agricultural landscapes	29
Sarantseva E.I. Comparative characteristics of bird population in the residential areas of Saratov Volga region	33
Shevtsova L.P., Bashinskaya O.S. Agro-biological potential of rare species of forage crops and techniques to increase productivity in the chernozems of the Saratov Right bank	36

TECHNICAL SCIENCES

Dimitrieva S.E., Les G.M., Giro T.M., Khvylya S.I. The studying of microstructure of dry milk from different species of animals	41
Kozlov O.I., Sadygova M.K. Development of the receipt of bread and flour products enriched with micronutrients	44
Lvitsyn A.V., Volgin A.V., Kargin V.A., Loshkarev I.Yu. Justification of design and calculation of parameters of a linear electromagnetic motor of bridge breaking cone	48
Makarova A.N., Phomenko O.S., Simakova I.V. Study of changes in merchandising and technological characteristics of semi-finished goods of high readiness during production and storage	51
Prudnikov A.D., Tyulikov P.V. Development of a model of the machine for the production of coating materials to create a new type of grass coverings	55
Truskin V.A., Levin M.A., Ivankina J.V., Podshivalov R.S. Uninvestigation of the potential of wind energy in the arched doorways of buildings and structures	58
Khakimzyanov R.R., Dmitriev R.S. The influence of operating and design parameters on the force introduction of the cam bar feeder	60
Efendiev A.M.o., Akpasov P.P., Gorin A.V., Abramov S.S. Choice of electric-power installation based on biogas-biogumus technologies in agriculture	62

ECONOMIC SCIENCES

Andryuschenko S.A., Vasylichenko M.Ya. Methodology of input-output balance in strategic management of Russian agricultural production potential	68
Vorotnikov I.L., Kolotyryn K.P., Yakunin V.A. Minimization of ecologic-economic risks at realizations of agricultural projects on the basis of insurance mechanisms	75
Geraskina A.A. Revisited the use of forecasting methods and models as tools for identifying prospects of agricultural development	80
Kuryleva N.E. Economic analysis of the stability of agricultural production in the left bank area of the Saratov Region	84
Pismennaya A.B. The impact of unformalized internal interactions on organizational efficiency of the different firms	87
Sapuntsov A.L. The specificities of foreign investments in the African agriculture	90
Sukhanova I.F., Liavina M.Yu., Zavorotin E.F. Instruments of policy of import substitution of food in Russia	96

ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И УДОБРЕНИЙ НА ЗАПАСЫ ГУМУСА ЧЕРНОЗЕМА ЮЖНОГО

АЗИЗОВ Закиулла Мтыуллович, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

САЙФУЛЛИНА Лариса Борисовна, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

Многолетние исследования проводили в стационарном полевом опыте в соответствии с методическими рекомендациями Почвенного института им. В.В. Докучаева. Приведены результаты изучения запасов гумуса чернозема южного при различных системах основной обработки почвы с применением удобрений и без них. Установлено, что за период с 1974 по 2014 г. на обоих фонах удобренности запасы гумуса в слое почвы 0–30 см сохранились на уровне 1974 г. По запасам гумуса в слое 0–30 см за прошедший период залежь имеет преимущество по отношению к вариантам обработки на обоих фонах удобренности. Это преимущество залежи над приемами обработки почвы прослеживается до глубины 50 см. По запасам гумуса некоторое превосходство залежи над вспашкой и плоскорезной обработкой без применения удобрений наблюдается и в слое 100–150 см. Лишь в слое 50–100 см залежь по запасам гумуса уступает пашне 1974 г., вариантам вспашки на обоих фонах удобренности и плоскорезной обработке на удобренном фоне. На черноземных почвах длительное систематическое применение вспашки позволяет более эффективно поддерживать запасы гумуса, чем плоскорезная обработка. Удобрения значительно повышают запасы гумуса в нижележащих слоях почвы 50–150 см по вариантам обработки, особенно на фоне плоскорезной обработки почвы. При таком использовании пашни в адаптивно-ландшафтных системах земледелия, предусматривающем равновесие в сельскохозяйственном природопользовании и повышение продуктивности культур с максимальным сохранением естественного плодородия, можно говорить об экологическом равновесии, стабилизации процесса гумусообразования.

Плодородие почвы в значительной степени зависит от параметров и свойств гумуса. В почвах степной зоны России именно гумусный профиль обладает типобразующим свойством, диагностирует процессы педогенеза и эволюции, служит индикатором направленности трансформации почв при смене условий, обусловленной как природными, так и антропогенными факторами [3]. Гумусное состояние пахотных почв зависит от вида севооборота, доз органических и минеральных удобрений, системы обработки, физических, биологических и химических особенностей почвы [6, 7, 12].

Земледелие является самым длительным и масштабным фактором антропогенного преобразования почв. Тем не менее эволюция почв, протекающая под воздействием различных приемов основной обработки почвы в сочетании с применением удобрений, изучена пока фрагментарно, а вопросы преобразования органического вещества в пахотных почвах исследованы слабо. Учитывая влияние гумуса на плодородие почвы [5, 8], несомненный интерес представляют знания об изменении его запасов при использовании разных систем обработки почвы в сочетании с применением удобрений в севообороте. Изучение изменения параметров и свойств гумуса находится в прямой связи с фундаментальной проблемой антропогенной эволюции почв и почвенного покрова в целом, чернозема южного степной зоны Нижнего Поволжья в частности.

Цель данной работы – изучение влияния приемов основной обработки почвы в сочетании с применением удобрений на изменения запасов гумуса в 1,5-метровом слое чернозема южного засушливой степи Поволжья.

Методика исследований. Исследования проводили в стационарном полевом опыте, заложенном в 1970 г. До 1977 г. чередование культур было следующим: в зернопаропропашном севообороте – пар чистый, озимая пшеница, яровая пшеница, кукуруза, яровая пшеница, яровая пшеница; с 1978 по 1999 г. после замены кукурузы на просо в зернопаровом севообороте – пар черный, озимая пшеница, яровая пшеница, просо, яровая пшеница, ячмень; с 2000 по 2014 г. в зернопаровом – пар черный, озимая пшеница, просо, яровая пшеница.

В схему опыта 6-польного зернопаропропашного и зернопарового севооборотов входили следующие системы основной обработки почвы: 1 – вспашка на 27–30 см под все культуры севооборота с применением удобрений; 2 – вспашка на 27–30 см под все культуры севооборота без применения удобрений; 3 – плоскорезная обработка на 27–30 см под все культуры севооборота с применением удобрений; 4 – плоскорезная обработка на 27–30 см под все культуры севооборота без применения удобрений.

В 4-польном зернопаровом севообороте схема полевого опыта по изучению приемов и систем основной обработки почвы с учетом прошедших наработок была усовершенствована с сохранением прежней нумерации вариантов: 1 – вспашка на 27–30 см под все культуры севооборота с применением удобрений; 2 – вспашка на 27–30 см под все культуры севооборота без применения удобрений; 3 – плоскорезная обработка на 14–16 см под все культуры севооборота с применением удобрений; 4 – плоскорезная обработка на 14–16 см под все культуры севооборота без применения удобрений.





В зернопаропропашном севообороте варианты обработок изучали на фоне удобрений (в пару подстилочный навоз 20 т/га, Р90К40 кг/га д.в., корневая подкормка озимых N30, под кукурузу N60P60K40). В зернопаровом 6-польном севообороте варианты обработок изучали на фоне органоминеральных удобрений (в пару подстилочный навоз 30 т/га, Р90К40 кг/га д.в., корневая подкормка озимых N30, под просо N60P60K40). В зернопаровом 4-польном севообороте варианты обработок изучали на фоне минеральных удобрений (корневая подкормка озимых N30, под просо N60). Применяли аммиачную селитру (N – 34 %), суперфосфат двойной гранулированный (P₂O₅ – 46 %) и калийную соль (K₂O – 60–62 %).

Почва опытного участка на плакорно-равнинном агроландшафте в системе полезащитных лесных полос – чернозем южный малогумусный среднемогучный тяжелосуглинистый на темно-желтой делювиальной глине с содержанием гумуса в слое 0–30 см 4,5 %. Исследования проводили в соответствии с методическими рекомендациями Почвенного института им. В.В. Докучаева [10]. При проведении химических анализов использовали общепринятые методики [1]. Статистическую обработку данных осуществляли по методике Б.А. Доспехова [4]. Для сопоставления наших результатов использовали ранее полученные данные отдела земледелия ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» по мощности гумусного слоя почвы и запасам гумуса под залежью (с 1939 г.), расположенной вблизи стационарного опыта.

Результаты исследований. Одна и та же почвенная разность, находясь длительное время

в различном культурном состоянии, будет иметь неодинаковые запасы гумуса по слоям 1,5-метрового профиля почвы (см. таблицу). Общие запасы гумуса изменяются в зависимости от степени использования почв. Механические обработки на обоих фонах удобренности способствовали равномерному распределению гумуса по профилю почвы 10–40 см.

В варианте с залежью отмечали резкую дифференциацию данного слоя по количеству гумуса со снижением его вниз по профилю. Залежь по количеству гумуса в слоях почвы 0–10, 10–20, 20–30 см в верхнем 0–30-сантиметровом слое почвы значительно превышала варианты с обработками на обоих фонах удобренности. Некоторое преимущество залежи перед плоскорезной обработкой и вспашки на фоне без удобрений прослеживалось и в нижележащих слоях почвы (от 100–110 см до 1,5-метрового слоя). Однако вариант вспашки без внесения удобрений по запасам гумуса, начиная со слоя 30–40 см и заканчивая слоем 90–100 см, имел преимущество перед залежью.

Преимущество вспашки перед залежью в слое 50–100 см по запасам гумуса составило 27,22 т/га, или 31,8 % (см. таблицу). Плоскорезная обработка без внесения удобрений превосходила залежь по запасам гумуса лишь в слое 40–50 см. Она имела некоторое преимущество перед вспашкой в верхних слоях почвы (10–20 и 20–30 см) и уступала ей в нижележащих слоях (от 50–60 до 100–110 см). Удобрения способствовали увеличению запасов гумуса по отношению к залежи на вариантах обработки почвы в нижележащих слоях (с 40–50 см до 1,5-метрового слоя). На фоне применения удобре-

Запасы гумуса, т/га, в профиле почвы в зависимости от приемов основной обработки почвы

Слой почвы, см (B)	Пашня 1974 г.	Обработка почвы (A)				Залежь
		вспашка, 27–30 см		плоскорезная, 27–30 см		
		без удобрений	с удобрением	без удобрений	с удобрением	
0–10	45,59	44,17	44,78	44,57	45,94	62,34
10–20	48,95	47,40	48,28	50,58	51,50	62,51
20–30	48,59	47,46	49,83	50,39	51,68	56,85
30–40	48,71	50,18	48,95	48,71	49,69	47,09
40–50	39,17	40,35	37,99	43,49	40,09	35,38
50–60	32,01	36,38	33,84	25,94	31,87	25,55
60–70	23,84	29,65	23,24	19,52	23,24	18,98
70–80	17,06	17,54	18,96	13,27	18,01	17,16
80–90	11,77	14,63	14,31	13,52	16,90	12,86
90–100	11,49	14,53	11,83	9,57	15,66	10,96
100–110	7,83	8,53	12,18	6,40	13,12	9,66
110–120	7,42	6,44	11,55	6,10	11,75	9,18
120–130	6,03	6,03	11,41	5,83	11,61	8,75
130–140	6,29	6,29	11,22	6,09	11,90	8,60
140–150	6,10	5,28	8,25	5,12	8,35	7,33
0–30	143,13	139,03	142,89	145,54	149,12	181,70
0–50	231,01	229,56	229,83	237,74	238,90	264,17
0–100	327,18	342,29	332,01	319,56	344,58	349,68
0–150	360,85	374,86	386,62	349,10	401,31	393,20
50–100	96,17	112,73	102,18	81,82	105,68	85,51
100–150	33,67	32,57	54,61	29,54	56,73	43,52
50–150	129,84	145,3	156,79	111,6	162,41	129,03

ний по вариантам обработки почвы по всем слоям почвенного профиля запасы гумуса были практически одинаковыми. При сравнении запасов гумуса в слое 50–100 см на вариантах вспашки (на обоих фонах удобрённости) и плоскорезной обработки (на фоне удобрений) с залежью прослеживалось некоторое преимущество первых перед последней и выравнивание вариантов обработок между собой. Миграцией водорастворимого органического вещества можно объяснить изменения в содержании гумуса в глубоких слоях, где нет большого количества корней [15].

С 1974 г. и по настоящее время запасы гумуса в слоях 0–30 и 0–50 см практически не изменились при вспашке и плоскорезной обработке на обоих фонах (с удобрениями и без них). Преимущество по запасам гумуса в рассматриваемых слоях почвы сохраняет лишь залежь. В нижележащем слое 50–100 см произошло некоторое снижение запасов гумуса на вариантах плоскорезной обработки без внесения удобрений и на залежи. На других вариантах обработки они, наоборот, несколько повысились по сравнению с 1974 г. В целом в метровом слое почвы запасы гумуса увеличились на вариантах вспашки с внесением удобрений и без них, а также плоскорезной обработки с внесением удобрений и залежи; несколько понизились на варианте плоскорезной обработки без внесения удобрений по сравнению с пашней 1974 г. В слое почвы 100–150 см отмечено некоторое повышение запасов гумуса на вариантах обработки почвы с удобрениями, залежи и снижение – на варианте плоскорезной обработки без внесения удобрений. На вспашке без внесения удобрений заметных изменений по запасам гумуса за прошедший период времени не отмечено.

Наибольшее влияние на увеличение запасов гумуса в слое почвы 50–150 см оказали удобрения на обоих вариантах обработки, особенно заметно на варианте с плоскорезной обработкой. На фоне без внесения удобрений плоскорезная обработка несколько снизила запасы гумуса, вспашка – увеличила, а залежь не оказала никакого влияния на данный показатель.

За прошедший период времени в 1,5-метровом слое почвы значительное повышение запасов гумуса наблюдали на вариантах плоскорезной обработки с внесением удобрений и на залежи; некоторое повышение на вспашке с внесением удобрений и без них. Лишь при плоскорезной обработке без внесения удобрений отмечали незначительное снижение запасов гумуса в 1,5-метровом слое почвы.

Следовательно, в условиях отсутствия эрозионных процессов в черноземе южном (полевой опыт с длительно используемыми почвами) и при постоянной технологии возделывания с применением в качестве основной обработки глубокой вспашки запасы гумуса остаются достаточно стабильными. Удобрения значительно повышают запасы гумуса в нижележащих слоях почвы 50–150 см по вариантам обработки, особенно на фоне плос-

корезной обработки почвы. Вспашка без внесения удобрений по сравнению с плоскорезной обработкой способствует повышению запасов гумуса в нижележащих слоях почвы 50–100 см.

Повышение запасов гумуса в подпахотном горизонте в варианте с глубокой вспашкой, возможно, связано с вовлечением в обработку менее обеспеченных им нижних слоев почвы. Эти слои при обороте пласта перемешиваются с гумусированным горизонтом и разбавляют его, а сами в то же время «обогащаются» благодаря этому горизонту гумусом. Особенно характерно это в период проведения основной обработки в засушливые годы, когда образуются крупные глыбы, по высоте превышающие глубину вспашки и затрагивающие подпахотный горизонт. Более высокая биологическая продуктивность на вспашке по сравнению с плоскорезной обработкой способствует компенсации потерь запасов гумуса в пахотном слое при разбавлении его путем припахивания подпахотного горизонта. Сохранение в течение длительного времени на определенном уровне запасов гумуса на вспашке, по-видимому, связано наряду с вышеописанными причинами и с тем, что обработка с оборотом пласта, усиливая аэрацию, способствует накоплению гуминовых кислот и проникновению их вглубь почвенного профиля.

Следует отметить, что при полевом исследовании данной почвы ее горизонты В и ВС (40–100 см) производили впечатление не сплошного, а фрагментарного состояния; на общем коричневом и светло-коричневом их фонах выступали большие расплывчатые темные гумусовые пятна и вертикальные потеки по ходам корней и трещинам. Видимо, в период весеннего снеготаяния происходит перераспределение органического вещества в профиле почвы. Подвижные формы гумуса, особенно фульвокислоты, связанные с полуторными окислами и свободные, вместе с водой в виде раствора, геля или коллоидов, а также почвенных частиц передвигаются в нижележащие слои подпахотного горизонта корнеобитаемого почвенного профиля.

Что касается плоскорезной обработки (ввиду особенностей ее проведения без оборота пласта), то при разрыхлении подпахотного горизонта он остается на месте, и содержание гумуса в нем не изменяется. При плоскорезной обработке по сравнению со вспашкой, как было отмечено выше, биологическая продуктивность растений существенно ниже. В обработанном слое наблюдается дифференциация органического вещества с большим накоплением его в верхней части. Это на данном варианте обработки приводило к уменьшению накопления гумуса и различных его форм в нижележащих слоях полуметрового профиля почвы. Аналогичное перераспределение органического вещества в пользу верхнего слоя почвы отмечали в залежи.

По сравнению с плоскорезной обработкой без удобрений наиболее высокая биологическая продуктивность отмечена на варианте плоскорезной обработки с применением удобрений, что спо-





способствует компенсации потерь запасов гумуса в пахотном слое при усилении минерализации органического вещества. В результате этого накапливается больше гуминовых кислот и происходит проникновение их вглубь почвенного профиля. Гуминовые кислоты не вымываются из почвы, достаточно насыщенной кальцием. Известь в данном случае играет двойную роль: создавая щелочную реакцию, способствует процессам окисления, а вместе с тем усложнению состава гуминовых кислот и закреплению его в почве [14]. В.В. Пономарева и Т.А. Плотникова [13] также подчеркивали, что резкое уменьшение содержания гумуса в профиле черноземов совпадает с границей карбонатного горизонта – этим химическим экраном, через который способны мигрировать только определенные фракции гумуса, не чувствительные к осаждаемому влиянию кальция.

Увеличение запасов гумуса в нижележащих слоях почвы (50–110 см) без внесения удобрений на варианте с глубокой вспашкой по сравнению с плоскорезной обработкой и залежью, возможно, также связано со снижением в составе гумуса гуминовых кислот и с ростом фульвокислот. По данным лаборатории плодородия ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» [11], за 30-летний период произошло разрушение наиболее консервативной части гумусовых веществ – гуминовых кислот. Это, прежде всего, проявилось в снижении соотношения гуминовых и фульвокислот. Гуминовые кислоты с глубиной уменьшаются, а фульвокислоты увеличиваются, особенно связанные с кальцием.

Наблюдения за профилем почвенного покрова вблизи стационарного полевого опыта [2] показали, что в гумусовом горизонте больше гуминовых кислот, в переходном и материнском – фульвокислот (соотношение между кислотами соответственно горизонтам: 2,72; 0,13; 0,29). Гумусовые кислоты химически связаны в почве с основаниями, образуя при этом с органо-минеральными соединениями гуматы и фульваты. Гуминовые кислоты, имея темную окраску и повышенную концентрацию, придают гумусовому горизонту темный цвет. Гуматы натрия, калия, аммония легко растворимы в воде и могут передвигаться в профиле почвы. Гуматы кальция, магния, алюминия, железа в воде не растворяются. Фульвокислоты, образуя с любыми основаниями легко растворимые в воде соли, мигрируют с почвенной влагой.

Наши почвы на вариантах обработки и залежи по запасам гумуса вполне подходят под расчетный эталон чернозема южного среднего-мощного глинистого и тяжелосуглинистого [9]. Следовательно, в стационарных полевых опытах длительное применение основной обработки почвы в сочетании с внесением удобрений и без них позволяет выявить положительные и отрицательные стороны изменения запасов гумуса, разработать приемы их повышения.

Выводы. Длительное сельскохозяйственное использование чернозема южного ведет к замет-

ным его изменениям. Наряду с естественными циклами в развитии природных экосистем, ландшафтов и почв – биоклиматических и биогеоморфологических – все большее значение приобретает цикл, связанный с производственной деятельностью человека. Существенно изменяя экологические условия, она переводит почву в стадию антропогенной эволюции с изменением ее уровня естественного плодородия, в частности запасов гумуса. В засушливой степи Поволжья при соблюдении условий, препятствующих образованию эрозионных процессов, систематическая глубокая вспашка в системе адаптивно-ландшафтного земледелия позволяет более эффективно по сравнению с плоскорезной обработкой сохранять запасы гумуса в почве, приближаясь по этим показателям к залежи.

Удобрения повышают запасы гумуса в нижележащих слоях почвы (50–150 см) по вариантам обработки, особенно на фоне плоскорезной обработки. На фоне удобрений и без них систематическая глубокая вспашка, а также плоскорезная обработка сохраняют запасы гумуса в пределах параметров, характерных для чернозема южного.

Выявленные закономерности свидетельствуют о необходимости дальнейшего мониторинга чернозема южного и научно обоснованного ведения земледелия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агрохимические методы исследования почв / под ред. А.В. Соколова, Д.И. Аскинава, И.П. Сердобольского. – М.: Изд-во АН СССР, 1975. – 656 с.
2. Бочков А.А. Рельеф и почвообразовательные процессы на черноземах южных Приволжской возвышенности: дис. ... канд. с.-х. наук. – Саратов, 2011. – 202 с.
3. Глазковская М.А. Педолитогенез и континентальные циклы углерода. – М.: Лимброкком, 2009. – 336 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
5. Качественная и количественная связь урожайности озимой пшеницы с природными и антропогенными факторами интенсификации / И.Ф. Медведев [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 12. – С. 22–26.
6. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. – М.: Колос, 1996. – 366 с.
7. Лыков А.М. Воспроизводство плодородия почв в Нечерноземной зоне. – М.: Россельхозиздат, 1980. – 143 с.
8. Медведев И.Ф. Агрэкологические основы повышения плодородия склоновых черноземных почв Поволжья: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Саратов, 2001. – 44 с.
9. Носин В.А. Основные параметры высокого плодородия южных черноземов и каштановых почв Заповолжско-Предуральской провинции степной зоны // Научные основы и практические приемы повышения плодородия почв Южного Урала и Поволжья: тез. докл. X науч.-произв. конф. почвоведов, агрохимиков и земледельцев Южного Урала и Поволжья. Уфа, сент. – Уфа, 1982. – С. 54–56.
10. Общесоюзная инструкция по почвенным обследованиям и составлению крупномасштабных поч-

венных карт землепользований (Почвенный институт им. В.В. Докучаева). – М.: Колос, 1973. – 95 с.

11. Опыт длительного применения минеральных удобрений и их влияние на баланс гумуса южного чернозема засушливого Поволжья / М.П. Чуб [и др.] // Повышение эффективности использования агробиоклиматического потенциала Юго-Восточной зоны России: сб. науч. тр., посвящ. 95-летию со дня основания ГНУ НИИСХ Юго-Востока. – Саратов, 2005. – С. 253–261.

12. Орлов Д.С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990. – 325 с.

13. Пономарева В.В., Плотникова Т.А. Гумус и почвообразование. – Л.: Наука, 1980. – 222 с.

14. Соколовский А.Н. Сельскохозяйственное почвоведение. – М.: Госиздат сельхозлитературы, 1956. – 335 с.

15. Шульц Э., Кершенс М. Характеристика разлагаемой части органического вещества почв и ее трансформация при помощи экстракции горячей водой // Почвоведение. – 1998. – № 7. – С. 870–894.

Азизов Закиулла Мтыулович, д-р с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока». Россия.

Сайфуллина Лариса Борисовна, канд с.-х. наук, старший научный сотрудник, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока». Россия.

410010, г. Саратов, ул. Тулайкова, д.7.

Тел.: (8452) 64-76-88; e-mail: raiser_saratov@mail.ru.

Ключевые слова: мощность слоя; запасы гумуса; основная обработка почвы; залежь; вспашка; плоскорезная обработка; удобрения.

THE INFLUENCE OF METHODS OF PRIMARY CULTIVATION AND FERTILIZERS ON HUMUS STOCKS IN CHERNOZEM SOUTHERN

Azizov Zakiulla Mtyullovich, Doctor of Agricultural Sciences, Leading Researcher, State Scientific Institute «Agricultural Research Institute for South-East Region». Russia.

Saifullina Larisa Borisovna, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, State Scientific Institute «Agricultural Research Institute for South-East Region». Russia.

Keywords: power of the layer, humus stocks, primary cultivation, fallow; plowing; subsurface tillage; fertilizer.

The long-term studies were carried out in the stationary field experiment in accordance with the guidelines of the Soil Institute named after V.V. Dokuchaev. They are presented the results of stationary inventory studies of humus stocks in chernozem when the different methods of primary cultivation with and without application of fer-

tilizers. During 1974–2014 years in both variants of fertilized system humus stocks in soil layer 0–30 cm were as in 1974. Stocks of humus in soil layer 0–30 cm in fallow were more than during the cultivation. This advantage is marked up to a depth of 50 cm. Humus stocks in fallow in soil layer 100–150 cm are more than after plowing and subsurface tillage. Only in soil layer 50–100 cm in fallow humus stocks are less than in 1974 after plowing and subsurface tillage. Stocks of humus preserve more effectively after prolonged plowing than after subsurface plowing. Such use of arable land in the adaptivelandscape system of agriculture, providing for the balance in the agricultural nature and increase crop productivity with maximum preservation of natural fertility, one can speak on the ecological balance, and the stabilization of humus formation.

УДК 577.3

ВЛИЯНИЕ САЛЬМОНЕЛЛЕЗНОЙ ИНФЕКЦИИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ КЛЕТОК ЖЕЛЕЗИСТОГО ЖЕЛУДКА ЦЫПЛЯТ

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

АКЧУРИНА Ирина Владимировна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Методом люминесцентного спектрального анализа установлены особенности функционального состояния клеток слизистой и серозной оболочек железистого желудка цыплят при сальмонеллезе.

Серьезную угрозу для птицеводческих хозяйств представляет сальмонеллез. В связи с этим дальнейшее раскрытие механизмов его патогенеза имеет актуальное значение для совершенствования методов диагностики данного заболевания и подходов к лечению птиц.

В последние годы для изучения процессов, происходящих на клеточном уровне, все чаще

применяют люминесцентномикроскопические методы. Однако обнаруживаемая в этих случаях флуоресценция оценивается на основании субъективного восприятия цветового оттенка ее светового потока, что в значительной степени снижает диагностическую значимость данных методов исследования. Для повышения достоверности интерпретации результатов были разработаны

08
2015



методы микроспектрального люминесцентного анализа, которые обеспечивают объективную регистрацию и, соответственно, дают оценку полученных данных [1, 2]. Указанные методы позволяют выявлять внутриклеточные изменения соотношений нуклеиновых кислот (НК) и белков при изучении гистологических срезов железистого желудка цыплят, флуорохромированных люминесцентным метакроматическим красителем Stains all. Благодаря этому стало возможным изучение ранних биохимических процессов, обеспечивающих внутриклеточную регуляцию обмена веществ и развивающихся в клетках до появления характерной клинической и патоморфологической картины воспалительного процесса. Первой мишенью на пути проникновения *Salmonella enteritidis* в организм птиц является железистый желудок, поэтому целью работы стала оценка функционального состояния клеток слизистой и серозной оболочек в ранние сроки развития сальмонеллеза.

Методика исследований. Исследования проводили на 350 цыплятах породы хайсекс коричневого, взятых из благополучного по сальмонеллезу хозяйства. Цыплята по принципу аналогов были разделены на 2 группы: опытную (200) и контрольную (150). Заражение цыплят опытной группы проводили смывом культуры *Salmonella enteritidis* с агара в разведении 200 млн бактериальных клеток в 1 мл в заражающей дозе 0,2 мл/гол. на вторые сутки их жизни пероральным путем с помощью однограммового шприца и иглы с булавовидным концом. Цыплятам контрольной группы вводили физиологический раствор в объеме 0,2 мл/гол. Гистологические срезы железистого желудка цыплят обеих групп исследовали на 1, 2, 4, 5 и 6-е сут. после заражения.

Общую картину изучали на гистологических срезах, окрашенных гематоксилин-эозином по общепринятой методике, люминесцентномикроскопические характеристики – на гистопрепаратах,

окрашенных 10^{-4} М спиртовым раствором Stains all по методике, разработанной применительно к гистологическим срезам. Спектры люминесценции получали с помощью универсального цветоанализатора микроскопа-спектрофотометра МСФУ-К. Объектом для исследования служили клетки покровного эпителия, междольковой соединительной ткани подслизистого слоя, эпителия альвеолярных желез и серозной оболочки железистого желудка цыплят. Величину интенсивности люминесценции регистрировали в синей и красной областях ее спектра, по полученным данным определяли коэффициенты соотношений НК и белков в соответствии с разработанными методами [1, 2].

Результаты исследований. При визуальной оценке гистологических препаратов железистого желудка цыплят опытной группы значимых идентификационных диагностических признаков не выявлено. В гистопрепаратах стенки железистого желудка цыплят контрольной группы патологические изменения отсутствовали. В окрашенных Stains all гистологических срезах стенки железистого желудка наблюдали своеобразную люминесцентномикроскопическую картину, характеризующуюся сочетанием синего, зеленоватого и малиново-красного цветов с разной степенью интенсивности на различных его участках, отражающую особенности распределения НК и белков. При изучении люминесцентных спектральных характеристик, полученных с флуорохромированных гистопрепаратов, выявлена определенная закономерность в изменении величины интенсивности люминесценции изучаемых клеток (рис. 1).

Наибольшая величина интенсивности люминесценции как в синей (*In*), так и в красной (*Ib*) областях ее спектра отмечается в клетках серозной оболочки (рис. 1, г), а наименьшая – в покровном эпителии (рис. 1, а). Промежуточное положение между ними занимает величина *In* и *Ib* клеток междольковой соединительной ткани и эпителия альвеолярных желез (рис. 1, б, в). При этом следует

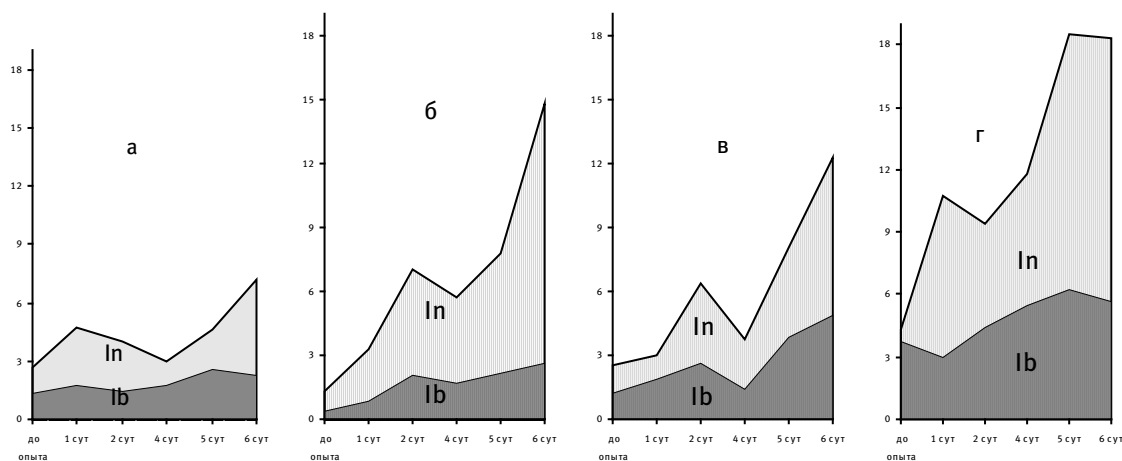


Рис. 1. Величина интенсивности люминесценции НК (*In*) и белков (*Ib*) в спектре люминесценции клеток покровного эпителия (а), междольковой соединительной ткани (б), эпителия альвеолярных желез (в) и серозной оболочки (г) железистого желудка цыплят опытной группы. По оси ординат – величина интенсивности люминесценции (отн. ед.), по оси абсцисс – сутки после заражения





отметить, что увеличение/уменьшение In по сравнению с ростом/снижением Ib в изучаемых клетках зависит от сроков развития сальмонеллеза, что нашло отражение в динамике изменений показателей коэффициентов соотношений НК и белков (рис. 2). У цыплят опытной группы на кривой коэффициентов соотношений органических веществ, выявленных в покровном эпителии слизистой оболочки, отмечалось два пика (на 2-е и 6-е сут.), характеризующихся увеличением их значений, (рис. 2, а). Первый пик вероятнее всего связан с более быстрым уменьшением Ib относительно снижения значения In , а второй – с опережающим ростом величины In относительно Ib , регистрируемых на спектрах люминесценции (см. рис. 1, а).

Иную картину наблюдали в клетках междольковой соединительной ткани, эпителия альвеолярных желез и серозной оболочки. Первый пик на кривой коэффициентов соотношений In/Ib во всех этих зонах выявляли уже в 1-е сут. болезни, что могло быть следствием быстрого роста In по сравнению с Ib (рис. 2, б, в, г) как проявление повышения функциональной активности этих клеток. К 6-м сут. сальмонеллеза данный коэффициент в клетках междольковой соединительной ткани и серозной оболочки повышался, а в эпителии альвеолярных желез снижался. Повышение коэффициента In/Ib в клетках междольковой соединительной ткани могло быть связано с более быстрым ростом In по сравнению с Ib вследствие повышения их функциональной активности (см. рис. 2, б), а в клетках серозной оболочки – с более быстрым уменьшением Ib по сравнению с In (см. рис. 2, г). Уменьшение этого коэффициента в эпителии альвеолярных желез могло быть результатом более быстрого роста Ib по сравнению с In , обусловленного усилением их функциональной активности (см. рис. 2, в). Из вышеуказанного следует, что бактерии *Salmonella enteritidis* по-разному влияют на функциональное состояние клеток слизистой и серозной оболочек железистого желудка цыплят, что находит отражение в динамике изменений коэффициентов соотношений НК и белков (см. таблицу).

Выводы. Проведенные нами исследования показали, что с помощью метода люминесцент-

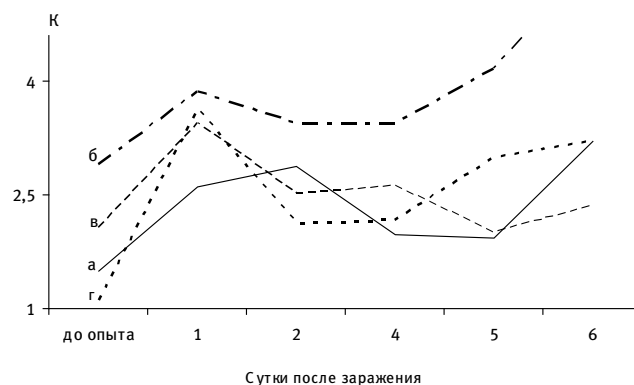


Рис. 2. Изменение показателей коэффициентов соотношений НК и белков в клетках железистого желудка цыплят опытной группы (а – покровный эпителий; б – междольковая соединительная ткань подслизистой основы; в – эпителий альвеолярных желез; г – эпителий серозной оболочки)

ного спектрального анализа клеток слизистой и серозной оболочек железистого желудка цыплят можно оценить функциональное состояние данных клеток. Показана зависимость степени функциональной активности клеток покровного эпителия, междольковой соединительной ткани, эпителия альвеолярных желез и серозной оболочки от сроков развития сальмонеллеза у цыплят. Установлено, что изменение функциональной активности этих клеток отражается на динамике выявляемых с помощью данного метода коэффициентов соотношений НК и белков.

Полученные данные могут быть полезными при формировании принципиально нового подхода к вопросу создания современных технологий диагностики, профилактики и лечения данного заболевания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акчурун С.В. Новый метод люминесцентного анализа соотношений нуклеиновых кислот и белков в серозной оболочке железистого желудка цыплят с использованием флуорохрома «Stains all» // Вестник НГАУ. – 2012. – № 1 (22). – С. 72–78.

2. Изучение соотношений нуклеиновых кислот и белков в стенке железистого желудка цыплят при экспериментальном сальмонеллезе люминесцентномикроскопическим методом / С.В. Акчурун [и др.] // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 03. – С. 3–7.

Динамика изменений коэффициентов соотношений НК и белков в клетках слизистой и серозной оболочек

Наименование		Коэффициенты соотношений НК и белков в 1–6-е сут. после заражения				
		1-е	2-е	4-е	5-е	6-е
Покровный эпителий слизистой оболочки	опыт	2,62–2,84	≥2,88	1,97–2,49	1,85–2,18	≥3,2
	контроль	≤1,51	≤1,57	≤1,84	≤1,69	≤2,13
Междольковая соединительная ткань	опыт	≥3,86	3,35–3,01	≥3,44	3,94–4,27	3,56–3,78
	контроль	2,63–2,91	1,92–2,85	2,51–2,86	≤3,12	≤3,25
Эпителий альвеолярных желез	опыт	≥3,34	2,43–2,51	2,72–2,97	≤2,0	≤2,26
	контроль	≤2,13	2,03–2,12	≤2,23	2,51–2,78	2,45–2,61
Эпителий серозной оболочки	опыт	≥3,63	2,23–2,85	2,17–2,38	≥3,0	≥3,22
	контроль	1,42–1,67	1,67–1,85	2,61–3,12	2,79–2,9	2,74–3,01



Акчурин Сергей Владимирович, канд. вет. наук, доцент кафедры «Морфология, патология животных и биология», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Акчурина Ирина Владимировна, 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.: (8452)23-09-70; e-mail: akchurin@sgau.ru.

Ключевые слова: нуклеиновые кислоты; белки; Stains all; люминесцентный спектральный анализ; сальмонеллез; цыплята.

INFLUENCE OF SALMONELLA INFECTION ON THE FUNCTIONAL STATE OF GLANDULAR STOMACH PART CELLS IN CHICKENS

Akchurin Sergey Vladimirovich, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the chair «Morphology, Pathology of Animals and Biology», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Akchurina Irina Vladimirovna, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the chair «Morphology, Pathology of Animals and Biology», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: nucleonic acids; proteins; «Stains all»; luminescent spectral analysis; salmonellosis; chickens.

The method of the luminescent spectral analysis established features of a functional condition of cells of mucous and serous covers of a fortuitous stomach of chickens at salmonellas.

УДК 619:616.993.192.1:636.7

СЕНСИБИЛИЗИРОВАННОСТЬ ДОМАШНИХ СОБАК К *TOXOPLASMA GONDII* И ЕЕ КОРРЕЛЯЦИЯ С ОСНОВНЫМИ КЛИНИЧЕСКИМИ ФОРМАМИ ТОКСОПЛАЗМОЗА

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

На основе обследования 2179 собак в различных клинических состояниях обобщена практика аллергического тестирования маркеров, необходимых для дифференциальной диагностики токсоплазмоза. Из числа обследованных выявлено 69 (3,2 %) животных, сенсibilизированных к *T. gondii*. Преобладала латентная форма течения инвазионного процесса токсоплазмоза: : первично-латентная – 37,1% случаев, вторично-латентная – 54, 4 % (в том числе в 4,4 % случаев сенсibilизация определенно-первично-хронической формы) и вторично-хроническая – 2,9 %.

Несовершенство санитарно-гигиенической сферы и неконтролируемый рост численности домашних и синантропных животных в городских агломерациях сформировали зоонозные взаимосвязи, вовлекающие городское население в бесконечную цепь эпизоотологическо-эпидемиологических событий, регистрируемых здравоохранительными учреждениями как эпидемические очаги заразных болезней, общих для человека и животных зоонозов. Из общего контекста известных специалистам особенностей этих болезней выделяются два аспекта, определяющих успех в предотвращении бытового заражения людей от животных, содержащихся в жилище: своевременность индикации источников инфекций и инвазий, а также надежность их санации. Однако эти задачи в настоящее время не имеют достаточного практического решения по многим причинам.

Актуальность проблемы токсоплазмоза для ветеринарной медицины определяется его распространенностью среди всех видов сельскохозяйственных и домашних животных и невозможностью клинического выявления из-за латентности течения инвазии. Эпизоотическая география токсоплазмоза как зооантропоноза формируется на

основании косвенных признаков присутствия иммунологических реакций возбудителя инвазии *Toxoplasma gondii* у животных [3, 5, 7]. Но высокие разрешающие возможности существующих серологических тест-систем проблематично реализовывать в амбулаторных условиях.

Появившиеся возможности химиотерапии мелких домашних животных сталкиваются со сложностями конкретной интерпретации результатов иммунологической части диагностики [1, 2, 4, 6], в большинстве случаев далеко не безошибочной при решении частных терапевтических задач, связанных с токсоплазмозом, в частности у собак. Ветеринарная медицина в области кинологии требует достоверной диагностической информации именно иммунологического уровня разрешения во всех случаях дифференциальной диагностики этой патологии и не только в связи с терапевтическими потребностями, но и с ветеринарно-санитарной необходимостью. Ветеринарный надзор во всех звеньях патобиологической цепи токсоплазмоза является необходимым условием профилактики этой инвазии.

Цель данного исследования – изучение применения внутрикожного аллергического теста в



дифференциальной диагностике токсоплазмоза у собак и регистрация инвазированности *T. gondii* животных этого вида, содержащихся в домашних условиях в Саратовской городской агломерации. Для этого потребовалось инициировать практическое взаимодействие программы борьбы с токсоплазмозом с первичной ветеринарной помощью: выяснить степень распространенности токсоплазменной инвазии в городской популяции дефинитивных и промежуточных хозяев *T. gondii*;

установить состояние и тенденции эпизоотического процесса токсоплазмоза в Саратовско-Энгельсской городской агломерации;

дать цифровые характеристики ветеринарно-санитарного и социально-экономического состояния синантропных очагов токсоплазмоза, определяющих остроту эпидемических последствий;

определить схемы химиофармакологической санации токсоплазмоза в популяциях источника инвазии.

Методика исследований. Обследовали 2179 собак различных патологических состояний, поступивших в частную практикующую ветеринарную клинику. Нами обобщена практика поиска иммунологических маркеров, необходимых для дифференциальной диагностики токсоплазмоза. В качестве скрининг-теста использовали внутрикожную аллергическую пробу, с одним из коммерческих диагностических аллергенов *T. gondii*. Достоверность результатов контролировали иммуноферментным исследованием сывороток крови ELISA (ИФА) от собак, проявивших аллергическую позитивность – скомпроментированность на токсоплазмоз (см. таблицу).

Результаты применения внутрикожной аллергической пробы для индикации сенсibilизированности собак к *T. gondii* при серологическом контроле ИФА

Характер патологии у обследованных собак	Количество собак	Возраст животных	Выявлено сенсibilизированных собак.		Из них подтверждено серологически			Совпадение, %
			количество	%	количество	в т.ч.		
						IgM	IgG	
Энцефалопатии	83	0,5–18	13	15,6	13	3	10	100
Лимфадениты	264	0,5–2	15	5,8	14	6(1)*	8	93,3
Пневмонии	220	0,5–3	12	5,4	10	2(2)*	8	83,3
Миокардиты	57	5–12	2	3,5	2	0	2	100
Миозиты	53	2–9	0	---	0	0	0	---
Гастроэнтероколиты	582	0,5–7	14	2,4	14	0	14	100
Гепатиты	85	0,5–12	4	4,7	3	0(1)*	3	75
Дерматомикозы	324	1–10	6	1,8	6	3	3	100
Гельминтозы	167	2–11	3	1,8	3	0	3	
Лямблиоз	133	1–12	0	---	0	0	0	---
Чума плотоядных	48	0,5–2	0	---	0	0	0	---
Инфекционный гепатит	65	1–3	0	---	0	0	0	---
Злокачественные новообразования	198	7–12	0	---	0	0	0	---
Всего	2179	0,5–18	69	3,2	65	3	63	94,2

* число животных, аллергически скомпроментированных на токсоплазмоз, у которых первичный серологический анализ (ELISA) дал отрицательный результат; при повторном ELISA выявлены иммуноглобулины к *T. gondii* класса IgM.

Выводы. Амбулаторные исследования показали, что токсоплазменная инвазия имеет место среди собак г. Саратова, содержащихся в домашних условиях. Заболевание с выраженной клинической симптоматикой регистрируется редко.

Информативность внутрикожной аллергической пробы является достаточной для дифференциации токсоплазменной инвазии на фоне различных форм изолированных и сочетанных висцеропатий и другой патологии, имевшей место у сенсibilизированных к *T. gondii* собак. Наличие сопутствующих болезней не оказывает влияния на результат аллергической пробы, доказывая ее диагностическую чувствительность и специфичность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев В.В. Приобретенный токсоплазмоз у лиц молодого возраста. Патогенез, диагностика, лечение, военно-врачебная экспертиза: дис. ... д-ра мед. наук. – СПб., 2003. – 318 с.

2. Результаты выявления антител *Toxoplasma gondii* у домашних животных / Т.В. Новикова [и др.] // Ме-

дицинская паразитология и паразитарные болезни. – 2005. – № 3. – С. 26–28.

3. Паразитарные зоонозы // Докл. Комитета экспертов ВОЗ: пер. с англ. – М., 1980. – 57 с.

4. Beatti J., Barrs V. Acuttoxoplasmosis in two cats on cystosporinterapy // Aust. Vet. J., 2003, 81:339.

5. Dubey J.P., Jones J.L. Toxoplasma gondii infection in human and animals in the United States. Int J. Parasitol. 2008, 38(11), 1257–1278.

6. Lappin M.R. Feline toxoplasmosis interpretation of diagnostic test results. Semin Vet. Med. Surg (Small Animy), 1996, 11(3), 154–160.

7. Smieleska-Los E., Pacon J. Toxoplasma gondii infection of cats in epizootiological and clinical aspects. Pol. J. Vet. Sci, 2002, 5:227–230.

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

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

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

Ключевые слова: зооантропонозы; сенсibilизация; латентность инвазионного процесса; иммунологическая диагностика; аллергический тест; иммуноферментный тест; резидуальные явления; висцеропатия.

THE SENSITIZATION OF DOGS TO TOXOPLASMA GONDII AND ITS CORRELATION WITH PRINCIPAL FORMS OF TOXOPLASMOSES

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

Keywords: zoonthropoноsis; sensitization; an invasive process latency; immunological diagnosis; allergic test; antibodies test; residual phenomena; visceropatya.

Based on a survey of 2179 dogs with various clinical conditions it is generalized a practice of allergic test markers required for differential diagnosis of toxoplasmosis. Among surveyed they are revealed 69 dogs (3.2%), sensitized to *T. gondii*. The prevailing latent form of Toxoplasmosis is as follows: 37,1% of cases – primary latent form; 54,4 % – secondary latent form, including 4.4% of cases – sensitization of vastly-primary-chronic form of toxoplasmosis); 2,9% – recurrent-chronic form.

УДК 633.112.9: 631.527: 551.5

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ КЛИМАТА

ГОРЯНИНА Татьяна Александровна, ФГБНУ «Самарский НИИСХ»

Установлено, что урожайность сортов тритикале варьировала от 11,5 ц/га в 2013 г. до 34,6 ц/га в 2014 г. В среднем за годы исследований продолжительность зимнего периода составила 172 дня, при колебаниях от 151 дня (2014 г.) до 199 дней (2010 г.). Зимы, предшествующие урожаю 2003, 2005, 2006, 2008, 2010, 2011 и 2012 гг., были благоприятными. Аномально теплыми были зимы в 2002, 2004, 2007, 2009, 2013 и 2014 гг. Выявлено существенное изменение продолжительности весенне-летнего периода от 88 дней (2010 и 2013 гг.) до 113 дней (2006 г.). Острозасушливый весенний период наблюдался в 2002, 2005, 2008 и 2010 гг. Анализ летнего периода (май – июнь) показывает недостаток осадков в 9 годах из 13 исследуемых лет. Суммарный анализ метеофакторов свидетельствует о том, что неблагоприятными условия вегетации для озимого тритикале были в 2002, 2006, 2007, 2011, 2012 и 2013 гг., благоприятными – в 2003, 2004, 2005, 2008, 2009, 2010 и 2014 гг. Отмечено, что наибольшее влияние на урожайность озимого тритикале оказывает ГТК вегетационного периода.

Глобальное потепление климата в Поволжье способствовало увеличению в структуре посевных площадей озимых культур [2, 8]. В связи с этим началась интенсивная работа по

селекции. Основное внимание было нацелено на адаптацию к конкретным агроэкологическим условиям, чтобы сорта могли максимально реализовать свой генетический потенциал.





Урожайность и ее элементы формируются при разном сочетании количества выпавших осадков, динамики температур и относительной влажности воздуха [5]. Однако между генотипами как единым целым и факторами окружающей среды может произойти взаимодействие, что следует учитывать в ходе процесса селекции [1].

Вместе с тем устойчивость растений к аномальным погодным условиям варьирует в зависимости от фазы их развития и состояния. Влияние неблагоприятных условий зимнего и ранневесеннего периода на растения озимых культур может привести к значительному снижению их продуктивности, а в отдельных случаях и к полной гибели посевов.

Цель данной работы – установить в условиях потепления климата взаимосвязь климатических условий, урожайности и элементов ее слагающих.

Методика исследований. Исследования проводили в 2002–2014 гг. на полях селекционного севооборота Самарского НИИСХ, расположенных в центральной зоне Самарской области. Исходным материалом для анализа послужили результаты тринадцатилетнего изучения изменений климата и его влияния на элементы структуры урожайности озимого тритикале.

Почва опытного участка – чернозем террасовый обыкновенный малогумусный среднемощный тяжелосуглинистый.

Климат зоны проведения опытов характеризуется резко выраженной континентальностью. Холодная и малоснежная зима сменяется короткой весной, затем наступает сухое, жаркое лето. Максимальная температура летом в отдельные годы повышается до $+43^{\circ}\text{C}$, зимой опускается до -40°C . Среднемесячная температура самых холодных месяцев (января и февраля) $-10,5\text{...}-10,3^{\circ}\text{C}$, самого теплого (июль) $+21,3^{\circ}\text{C}$. Переход среднесуточной температуры через 0°C происходит в первой декаде апреля, через $+10^{\circ}\text{C}$ – в третьей декаде апреля. Среднегодовая температура воздуха составляет $5,4^{\circ}\text{C}$. Сумма активных температур (выше 10°C) равняется $2600\text{...}2800^{\circ}\text{C}$. Средняя сумма осадков за вегетацию озимых культур – $83,1$ мм (осенний период) и $143,3$ мм (весенне-летний период). В отдельные годы осадков не бывает в течение месяца и больше. ГТК мая – июля – $0,6\text{--}0,7$. Продолжительность безморозного периода – 149 дней [6].

Агрометеорологические данные предоставлены Безенчукской МС. Математическую обработку полученных результатов проводили по методике Б.А. Доспехова [4].

Результаты исследований. Продуктивность озимых культур зависит от агрометеорологических условий всего года. Доминирующие культуры в Поволжье – пшеница и рожь. Основной фактор, который лимитирует их урожайность, темпера-

тура воздуха в период весенней вегетации (фаза развития, кущение – трубкование) [3, 7].

В наших исследованиях урожайность сортов тритикале варьировала от $11,5$ ц/га в 2013 г. до $34,6$ ц/га в 2014 г. (см. таблицу).

Погодные условия осеннего периода (август – октябрь) оказывают важное влияние на урожайность озимых культур. Так, засушливые условия осени (август – сентябрь) 2002 г. (сумма осадков $65,0$ мм, среднемноголетняя $127,0$ мм, средняя $t = 9,9^{\circ}\text{C}$, среднемноголетняя $t = +9,3^{\circ}\text{C}$), 2005 г. (сумма осадков $39,3$ мм, $t = 11,0^{\circ}\text{C}$), 2010 г. (сумма осадков $71,2$ мм, $t = +9,6^{\circ}\text{C}$) и 2012 г. (сумма осадков 111 мм, $t = +11,4^{\circ}\text{C}$) привели к неравномерным всходам и обезвоживанию тканей растений тритикале, а это важный фактор их заделки. Переувлажнение осенью 2006 г. (сумма осадков $147,0$ мм, $t = +10,1^{\circ}\text{C}$), 2013 г. (сумма осадков $172,9$ мм, $t = +9,7^{\circ}\text{C}$) способствовало развитию бурой ржавчины, что негативно сказалось на состоянии посевов.

В среднем за годы исследований продолжительность зимнего периода составила 172 дня при колебаниях от 151 дня (2014 г.) до 199 дней (2010 г.). Озимое тритикале является зимостойкой культурой. Однако аномально низкая температура воздуха при отсутствии снежного покрова или малой его высоте оказывает сильное влияние на перезимовку.

Были подсчитаны суммы среднесуточных температур воздуха с ноября по март за каждый зимний сезон. Средняя многолетняя сумма температур за этот период ниже 0°C составила $107,4^{\circ}\text{C}$. Все зимы, набравшие суммы отрицательных температур более 103% от средней многолетней, были отнесены к холодным, а менее 80% – к теплым.

Таким образом, зима считалась теплой, если сумма отрицательных температур за ноябрь – март составляла 73°C и менее, нормальной – $81,0\text{...}92,0^{\circ}\text{C}$ и холодной – более $119,0^{\circ}\text{C}$.

Высота снежного покрова в среднем за 13 лет составила $30,2$ см, сумма температур $106,8^{\circ}\text{C}$. Исходя из этого, зимы, предшествующие урожаю 2003, 2005, 2006, 2008, 2010, 2011 и 2012 гг. были благоприятными (высота снежного покрова $27,5\text{--}65,9$ см, $t = 110,5\text{...}141,4^{\circ}\text{C}$). Аномально теплые зимы наблюдались в 2002, 2004, 2007, 2009, 2013 и 2014 гг. (высота снежного покрова $11,5\text{--}24,9$ см, $t = 65,4\text{...}98,9^{\circ}\text{C}$).

Средняя продолжительность весенне-летнего периода за годы исследований составила 100 дней. Установлено существенное изменение продолжительности от 88 дней (2010 и 2013 гг.) до 113 дней (2006 г.).

Повышенные температуры (среднемноголетние $10,5^{\circ}\text{C}$) в период трубкования – колошения (апрель – май) наблюдались в 2012 г. ($15,0^{\circ}\text{C}$) и 2013 г. ($13,0^{\circ}\text{C}$). Это ускорило формирование

Урожайность соргов и климатические условия сельскохозяйственного года*

Год	Урожайность зерна, ц/га	Август		Сентябрь-октябрь		Август-октябрь		Апрель		Май		Май - июнь			ЛТК (сентябрь - октябрь), (среднемесячные значения) (апрель - июль) 0,85)	Заключение
		сумма осадков (среднемесячные значения) 43,4 мм), мм	t (среднемесячные значения) 9,3 °C	сумма осадков (среднемесячные значения) 83,5 мм), мм	t (среднемесячные значения) 9,3 °C	сумма осадков (среднемесячные значения) 127 мм), мм	t (среднемесячные значения) 5,8 °C	сумма осадков (среднемесячные значения) 29,1 мм), мм	t (среднемесячные значения) 15,3 °C	сумма осадков (среднемесячные значения) 84,3 мм), мм	t (среднемесячные значения) 17,4 °C	сумма осадков (среднемесячные значения) 58,0 мм), мм	OTн. влажность воздуха (среднемесячные значения) 58,0%), %			
2002	13,1	34,8	9,1	134,3	7,0	18,4	11,4	74,7	14,3	57,5	0,40	Неблагоприятный				
2003	33,1	13,5	9,9	65,0	5,6	45,5	15,2	127,4	15,0	62,5	1,09	Благоприятный				
2004	26,5	58,0	10,1	128,4	5,6	30,3	15,1	56,3	17,3	60,5	0,97	Благоприятный				
2005	26,4	9,5	10,3	150,0	6,6	8,7	17,9	73,3	18,5	60,5	0,82	Благоприятный				
2006	17,0	10,1	11,0	39,3	7,5	49,2	14,6	70,7	18,2	60,6	0,46	Неблагоприятный				
2007	16,4	76,1	10,3	146,9	6,6	10,3	16,7	119,1	17,5	58,7	0,62	Неблагоприятный				
2008	28,8	52,2	10,5	104,4	10,2	8,7	14,9	42,3	16,4	62,0	0,93	Благоприятный				
2009	31,5	64,5	9,9	121,1	4,9	20,6	14,6	56,0	18,6	54,5	1,35	Благоприятный				
2010	27,5	83,9	11,4	146,3	7,3	19,2	18,0	22,8	20,6	47,5	0,92	Благоприятный				
2011	15,0	15,8	9,6	71,2	5,2	39,6	15,8	111,0	16,9	63,7	0,58	Неблагоприятный				
2012	11,7	49,3	10,1	257,9	12,5	20,3	17,6	72,2	19,4	60,6	0,41	Неблагоприятный				
2013	11,5	60,4	11,4	121,4	8,3	19,9	17,8	37,1	19,3	58,8	0,41	Неблагоприятный				
2014	34,6	58,0	9,7	172,9	5,5	162,0	17,9	106,3	18,0	55,5	1,62	Благоприятный				
НСР005 F*	3,76 44,9															

по данным Безенчукской метеостанции.

колоса, но при этом снизилось число зерен в нем, массу 1000 зерен и, в конечном итоге, урожайность.

Среднемесячные суммы осадков за апрель - май составила 55,6 мм. Острожасушливый весенний период наблюдался в 2002, 2005, 2008 и 2010 гг. (20,1-27,4 мм).

Анализ летнего периода (май - июнь) показал недостаток осадков в 9 годах из 13 исследуемых (27,0-88,6 % от нормы). В 2002 г. отсутствие осадков в апреле (1,7 мм) и недостаток их в летний период (74,7 мм) способствовали низкому урожаю (13,1 ц/га). Кроме того, в период возобновления вегетации - трубкования продолжительная холодная погода (сумма эффективных температур 40,9 °C) препятствовала полноценному питанию и развитию растений. Вследствие этого произошли задержка дифференциации точки роста и, как следствие, резкое снижение урожайности.

На урожайность 2006 г. оказала влияние низкая всхожесть при отсутствии осадков в осенний период (29,2 мм). На урожайность 2007 г. (16,4 ц/га) повлиял переизбыток влаги с осени (147 мм), что привело к развитию бурой ржавчины. Кроме того, отсутствовали осадки в период трубкования - колошения.

Переизбыток осадков в апреле - мае (78,4 мм) и повышенные температуры (t = 13 °C) привели к развитию бурой ржавчины в 2013 г. В летний период наблюдался дефицит осадков (37,1 мм) при повышенных температурах (t = 19,3 °C). В совокупности урожайность была низкой - 11,5 ц/га. Достаточное количество осадков весной (61,2 мм)



при температуре воздуха на уровне среднего-летнего показателя ($t = 10,4\text{ }^{\circ}\text{C}$) и избыток влаги в летний период (127,4 мм) способствовали хорошему урожаю зерна в 2003 г. (33,1 ц/га).

Осадков осенью (121,0–128,4 мм) и весной (45,1–56,9 мм) в 2004 и 2009 гг., осенью 2005 и 2010 гг. (115–118 % от нормы) оказалось достаточно для формирования хорошего урожая (26,4–31,4 ц/га), несмотря на жесточайшую атмосферную засуху 2010 г.

Таким образом, суммарный анализ метеорологических факторов показывает, что условия вегетации для озимого тритикала были неблагоприятными в 2002, 2006, 2007, 2011, 2012 и 2013 гг., благоприятными – в 2003, 2004, 2005, 2008, 2009, 2010 и 2014 гг.

Более детально взаимосвязь урожайности от погодных условий можно проследить по анализу коэффициентов корреляции. Он был проведен по 68 признакам.

В наших исследованиях основным абиотическим фактором, влияющим на урожайность тритикала, является ГТК за вегетационный период ($r = 0,93^{**} \pm 0,0193$). Избыток влаги в период посева ($r = -0,37 \pm 0,1233$) и в начале вегетации ($r = -0,51^{*} \pm 0,1057$) объясняет частичную гибель растений от этого. Повышенные температуры весной ($r = -0,39 \dots -0,71^{**}$) и избыток влаги ($r = -0,32 \dots -0,63^{*}$) снижают урожайность. Положительное влияние оказывают осадки перед посевом ($r = 0,37 \dots 0,71^{**}$).

Расчет влияния условий года на урожайность и слагающие ее элементы показал следующее:

избыток осадков в период колошения – созревания ($r = -0,39 \pm 0,1211$) свидетельствует о негативном влиянии влаги в период созревания генеративных органов и приводит к черездернице;

масса 1000 зерен мало зависит от осадков осеннего и весеннего периодов ($r = 0,32 - 0,40$), но тесная корреляция отмечена с осадками в период трубкования ($r = -0,82^{**} \pm 0,047$);

в фазу колошения – созревания отмечена средняя отрицательная связь осадков с числом зерен с колоса ($r = -0,39 \pm 0,1211$) и массой 1000 зерен ($r = -0,33 \pm 0,1273$). В этот период большое количество осадков ведет к формированию мелкого зерна;

высокие температуры в период посев – всходы ($r = -0,72^{**} \pm 0,0688$) и избыток влаги в период трубкования ($r = -0,63^{*} \pm 0,0861$) приводят к щуплости зерна;

число продуктивных стеблей отрицательно коррелирует с осадками в течение всего вегетационного периода. Зависимость от осадков подтверждает значимость показателя продуктивной кустистости в условиях Степного Заволжья;

повышенная влажность воздуха в период посева и трубкования положительно влияет на массу зерна с колоса ($r = 0,36 \dots 0,65^{*}$), масса 1000 зерен зависит от влажности воздуха в период посева ($r = 0,67^{*} \pm 0,0787$), а в период колошения и налива снижает показатели элементов продуктивности и урожайность в целом ($r = -0,26 \dots -0,44$);

в период колошения – созревания растения положительно отзываются на температуры выше $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($r = 0,43 \dots 0,80^{**}$).

Выводы. Условия вегетации 2002–2014 гг. свидетельствуют о том, что для каждого года характерны те или иные явления, которые отрицательно или положительно влияют на факторы оптимального развития растений. Анализ периода май – июнь показал недостаток осадков в 9 годах из 13 исследуемых (27,0–88,6 % от нормы). В этих условиях наибольшее влияние на урожайность озимого тритикала оказывает ГТК за вегетационный период ($r = 0,93^{**} \pm 0,0193$). Избыток осадков в период колошения – созревания ($r = -0,39 \pm 0,1211$) свидетельствует о негативном влиянии влаги в период созревания генеративных органов и приводит к черездернице.

В связи с нарастанием аридности климата необходимо создание засухоустойчивых и скороспелых сортов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борович С. Принципы и методы селекции растений: пер. с сербохорв. В.В. Иноземцева; под ред. А.К. Федорова. – М.: Колос, 1984. – 334 с.
2. Горянина Т.А., Горянин О.И., Шевченко С.Н. Сортовая агротехника возделывания озимых зерновых в черноземной степи Среднего Заволжья // Известия Самарской ГСХА. – 2011. – № 4. – С. 22–25.
3. Горянин О.И., Чичкин А.П., Джангабаев Б.Ж. Оптимальные параметры агроценозов, средообразующих факторов и агротехнологий возделывания озимой пшеницы в Самарском Заволжье // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 10. – С. 18–22.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Евдокимов М.Г., Юсупов В.С. Зависимость урожайности яровой пшеницы и ее компонентов от метеорологических факторов в условиях лесостепной зоны Западной Сибири // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2005. – № 1. – С. 10–13.
6. Корчагин В.А., Горянин О.И. Основные тенденции изменения агрометеорологических показателей погодных условий в Среднем Заволжье за последние 100 лет (1904–2004). – Безенчук, 2005. – 76 с.
7. Суховеева О.Э. Анализ влияния агроклиматических факторов на урожайность озимой ржи // Метеорология и гидрология. – 2014. – № 1. – С. 74–82.
8. Шевченко С.Н., Корчагин В.А., Горянин О.И. Региональные изменения погодных условий и их влияние на сельскохозяйственное производство // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 3. – С. 13–16.



Горянина Татьяна Александровна, канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, ФГБНУ «Самарский НИИСХ». Россия. 446250, Самарская обл., пос. Безенчук, ул. Карла Маркса, 41. Тел.: (84676) 2-11-40; e-mail: tatyanaag@yandex.ru.

Ключевые слова: озимое тритикале; урожайность; метеофактор; погодные условия, среднемноголетнее значение.

THE INFLUENCE OF CLIMATIC CONDITIONS ON THE YIELD OF WINTER TRITICALE IN THE CONTEXT OF GLOBAL WARMING

Goryanina Tatyana Aleksandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Samara Research Institute of Agriculture. Russia.

Keywords: winter triticale; yield; metafactory; weather conditions; mean annual value.

In studies (2002-2014) the yield of triticale ranged from 11.5 t/ha in 2013 to 34.6 kg/ha in 2014. On average, over the study years, the duration of the winter period was 172 days, with fluctuations from 151 days (2014) to 199 days (2010). The winter preceding the harvest 2003, 2005, 2006, 2008, 2010, 2011 and 2012 were favorable. Abnormally warm winter was observed in 2002,

2004, 2007, 2009, 2013 and 2014. In the studies found a significant change in the duration of the spring-summer period of 88 days (2010 and 2013) to 113 days (2006). High-draught spring period was observed in 2002, 2005, 2008 and 2010 (20,1-27,4 mm). Analysis of the summer period (May – June) shows a lack of precipitation in 9 years out of 13 studied (27,0-88,6 % of normal). Total analysis of the meteorological factors shows that it is not favorable conditions of the growing season for winter triticale were 2002, 2006, 2007, 2011, 2012 and 2013, favorable- 2003, 2004, 2005, 2008, 2009, 2010 and 2014. The greatest influence on the yield of winter triticale has the SCC during the growing season.

УДК 574.3

НОВЫЕ ДАННЫЕ О РЕДКИХ ВИДАХ РАСТЕНИЙ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ. МАТЕРИАЛЫ К ТРЕТЬЕМУ ИЗДАНИЮ РЕГИОНАЛЬНОЙ КРАСНОЙ КНИГИ

ДАВИДЕНКО Ольга Николаевна, Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского

НЕВСКИЙ Сергей Александрович, Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского

Приводятся новые данные о распространении на территории Саратовской области одного редкого вида растений, занесенного во второе издание Красной книги региона, и трех видов, рекомендованных для внесения в третье издание Красной книги Саратовской области. Сведения о сообществах с участием *Aegilops cylindrical* приводятся для территории области впервые. По каждому виду приведены сведения о его местообитании и сообществах, в которых он отмечен. На основании приведенной информации даны рекомендации о включении *Ripria maritima* в третье издание Красной книги с категорией и статусом 1 (E) – вид, находящийся под угрозой исчезновения. Еще двум видам (*Batrachium rionii* и *Ceratophyllum submersum*) рекомендованы категории 2 (V) и 3 (R) соответственно. Полученная информация является результатом исследований в рамках долговременного мониторинга состояния растительного покрова Саратовской области и может быть использована при ведении региональной Красной книги.

За годы, прошедшие с момента выхода второго издания Красной книги Саратовской области, накоплен обширный материал по распространению и состоянию популяций, нуждающихся в охране видов растений. Назрела необходимость пересмотра их перечня, а в ряде случаев – статуса редкости.

В результате комплексного изучения растительного покрова Саратовской области в рамках долговременного мониторинга растительности в 2008–2012 гг. нами были выявлены новые местонахождения видов сосудистых растений из списка региональной Красной книги. По ряду новых видов даны рекомендации с необходимым обоснованием для включения их в число редких видов, охраняемых на региональном уровне [2, 3, 9]. В 2014 г. были получены новые данные, расширяющие представление

о распространении ряда редких видов по территории области. Кроме того, обнаружен вид, ранее не значившийся в составе флоры Саратовской области. В данной статье приведены наиболее значимые новые сведения по ряду видов. Для каждого вида оценивались параметры местообитания, характеристики сообщества и некоторые популяционные показатели. Растительность изучали с использованием стандартных методик фитоценологических описаний, принятых для наземной и водной растительности [1, 6, 11, 12]. Все вновь полученные данные о распространении и состоянии ценопопуляций изученных редких видов добавлены в электронные базы данных «Состояние растительности водоемов саратовского Заволжья» и «Состояние и динамика популяций редких видов растений Саратовской области» [4].

Роголистник светло-зеленый (*Ceratophyllum submersum* L.). В Конспекте флоры [5] вид указывается для Марковского, Новоузенского (хут. Ровный, пруд) и Самойловского (заводы р. Иловли) районов. Ранее нами были дополнены сведения о распространении данного вида по территории области на основании сборов его в Ровенском, Питерском, Советском, Краснокутском и Новоузенском районах [2]. В 2014 г. крупные ценопопуляции роголистника светло-зеленого описаны нами в Озинском районе в водах озера Мал. Морец. *Ceratophyllum submersum* отмечен здесь на мелководьях в составе урутиево-роголистниковых и узколистнорогозовых фитоценозов на илистых грунтах. Проективное покрытие роголистника светло-зеленого оценивается в 10–40 %. В числе сопутствующих видов обычны *Lemna minor*, *Potamogeton lucens*, *Alisma lanceolata*.

В пределах Озинского района этот вид отмечен в пруду Светленьком в окрестностях с. Синегорский. Здесь роголистник светло-зеленый образовывал монодоминантные сообщества на глубинах 10–40 см на илистых грунтах. Проективное покрытие *Ceratophyllum submersum* достигало 50 %. Из сопутствующих видов отмечены *Potamogeton perfoliatus*, *Myriophyllum spicatum*, *Lemna trisulca*.

Еще одна крупная популяция *Ceratophyllum submersum* отмечена нами в Алгайском районе в лимане Крутой на илистых и глинистых грунтах на глубинах 20–70 см. Роголистник светло-зеленый отмечен здесь в составе следующих фитоценозов: *Ceratophyllum submersum*, *Ceratophyllum submersum* + *Ranunculus polyphyllus*, *Batrachium trichophyllum* + *Ceratophyllum submersum*, *Potamogeton lucens*.

Рекомендуем включить данный вид в третье издание Красной книги Саратовской области с категорией и статусом 3 (R) – редкий вид.

Водяной лютик Риони (*Batrachium rionii* Lager). По данным конспекта флоры [5], вид отмечен в Озинском и Татищевском районах. В последние годы вид на территории области распространен более широко. Новые находки его сделаны нами в 2014 г. в Алгайском районе в оросительном канале в окрестностях с. Ленинский. Здесь *Batrachium rionii* образовывал монодоминантные сообщества на глубинах 50–120 см. Кроме того, данный вид отмечали в роли содоминанта в сообществах *Batrachium trichophyllum* + *Batrachium rionii* и *Myriophyllum spicatum* + *Batrachium rionii*, где на его долю приходилось до 25 % проективного покрытия.

Еще несколько крупных ценопопуляций *Batrachium rionii* описаны нами в реке Мал. Узень на участке между селами Августовка (Питерский район) и Петропавловка (Новоузенский район). Здесь отмечены следующие ассоциа-

ции с участием данного вида: *Batrachium rionii*, *Batrachium rionii* + *Potamogeton perfoliatus*, *Batrachium rionii* + *Potamogeton pectinatus*. Проективное покрытие водяного лютика Риони достигает 30–80 %. Глубина расположения сообществ – 20–90 см, тип грунта илистый и глинистый.

Рекомендуем включить данный вид в третье издание Красной книги Саратовской области со статусом и категорией 2 (V) – уязвимый вид.

Эгилопс цилиндрический (*Aegilops cylindrical* Host). В конспекте флоры Саратовской области указано единственное местонахождение вида – Саратовский район [5]. В списке редких видов области не значится. Крупная популяция *Aegilops cylindrical* была описана нами в 2014 г. в Озинском районе в окрестностях с. Балаши на солонцах луговых. Эгилопс цилиндрический входил в состав сообществ *Limonium bungei* – *Puccinellia distans* и *Polygonum salsugineum* – *Artemisia lerchiana* с проективным покрытием 7–20 %. В качестве сопутствующих видов отмечены *Atriplex tatarica*, *Kochia prostrata*, *Glaux maritima*.

Крупные ценопопуляции эгилопса цилиндрического отмечены в Озинском районе в окрестностях с. Синегорский. Здесь описаны следующие ассоциации с его участием *Salicornia perennans* – *Aegilops cylindrical*, *Polygonum salsugineum* – *Aegilops cylindrical*.

Руппия морская (*Ruppia maritima* L.). Вид внесен в Красную книгу Саратовской области со статусом 1 (E) – вид, находящийся под угрозой исчезновения. Меры охраны для вида на территории региона не разработаны [7, 8]. Для Саратовской области до недавнего времени было известно лишь два местонахождения руппии морской в Краснокутском и Озинском районах [5, 10]. В июле 2014 г. крупная ценопопуляция руппии морской обнаружена нами в Алгайском районе в долине реки Мал. Узень во временном водоеме среди солончаков гидроморфных. Вся толща воды была занята экземплярами *Ruppia maritima* без примеси других видов. Считаем целесообразным внесение вида в третье издание региональной Красной книги с прежними категорией и статусом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ботанико-экологический практикум: методы сбора и анализа данных / Т.Н. Давиденко [и др.]. – Саратов: Наука, 2011. – 67 с.
2. Давиденко О.Н. Новые данные о распространении редких видов роголистников в Саратовской области и эколого-фитоценологическая характеристика их местообитаний // Изв. Саратов. гос. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. – 2014. – Т. 14. – Вып. 3. – С. 27–33.
3. Давиденко О.Н., Невский С.А. Материалы к третьему изданию Красной книги Саратовской области // Изв. Саратов. гос. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. – 2013. – Т. 13. – Вып. 2. – С. 40–49.





4. Давиденко О.Н., Невский С.А., Давиденко Т.Н. Региональная интегрированная база данных как основа мониторинга и сохранения редких и исчезающих видов растений Саратовской области // Изв. Саратов. гос. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. – 2011. – Т. 11. – Вып. 1. – С. 43–47.

5. Еленевский А.Г., Буланый Ю.И., Радыгина В.И. Конспект флоры Саратовской области. – Саратов: Наука, 2008. – 232 с.

6. Катанская В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР: Методы изучения. – Л.: Наука, 1981. – 187 с.

7. Климова Г.Ю., Панин А.В. Руппия морская – *Ruppia maritima* L. // Красная книга Саратовской области: Грибы. Лишайники. Растения. Животные. – Саратов, 2006. – С. 55–56.

8. Красная книга Саратовской области. Грибы. Лишайники. Растения. Животные. – Саратов, 2006. – 528 с.

9. Невский С.А., Давиденко О.Н. Новые данные о распространении редких видов растений в Саратовском Заволжье // Вестник Саратовского госагроуниверситета. – 2013. – №1. – С. 14–18.

10. Невский С.А., Давиденко О.Н. О новой находке руппии морской (*Ruppia maritima* L.) в Саратовской области // Изв. Саратов. гос. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. – 2012. – Т. 12. – Вып. 2. – С. 55–57.

11. Папченко В.Г. Растительный покров водоемов и водотоков Среднего Поволжья. – Ярославль: ЦМП МУБиНТ, 2001. – 214 с.

12. Тарасов А.О., Гребенюк С.И. Методы изучения растительности // Полевая практика по экологической ботанике. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1981. – С. 65–85.

Давиденко Ольга Николаевна, канд. биол. наук, доцент кафедры «Ботаника и экология», Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского. Россия.

Невский Сергей Александрович, канд. биол. наук, доцент кафедры «Ботаника и экология», Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского. Россия.

410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83.

Тел.: (8452) 51-82-13.

Ключевые слова: Красная книга; редкие виды растений; Саратовская область.

NEW DATA ABOUT RARE PLANTS SPECIES OF THE SARATOV REGION. MATERIALS TO THE THIRD EDITION OF THE REGIONAL RED BOOK

Davidenko Olga Nickolaevna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Botany and Ecology», Saratov State University in Honor of N.G. Chernyshevskiy. Russia.

Nevskiy Sergey Alexandrovich, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Botany and Ecology», Saratov State University in Honor of N.G. Chernyshevskiy. Russia.

Keywords: Red book; rare plants species; Saratov region

The new data of the distribution in Saratov region one of the rare species of plants, listed in the second edition of the regional Red Book, and three species, recommended for introduction in the third edition of the Saratov region Red Book

are presented. Information about communities with *Aegilops cylindrical* provides for the first time to Saratov region. The information about habitat and vegetation communities where is each rare species marked is performed. On the basis of the data they are given the recommendations to include *Ruppia maritima* in the third edition of the Red Book with the category and status 1 (E). Another two types - *Batrachium rionii* and *Ceratophyllum submersum* they are recommended categories 2 (V) and 3 (R), respectively. The information in the article is the result of research within the framework of the long-term monitoring of the vegetation cover of the Saratov region and can serve as a basis in the conduct of regional Red data book.

УДК 636.4. 033

ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ И ЕЕ ПОМЕСЕЙ С ПОРОДОЙ ЙОРКШИР

ДЖУНЕЛЬБАЕВ Есен Тлеубаевич, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

Представлены результаты однократного «прилития крови» породы йоркшир и возвратного скрещивания, способствующие повышению скороспелости и энергии роста свиней, при снижении затрат корма на 1 кг прироста живой массы. Установлено, что помесные подсвинки превосходили своих сверстников контрольной группы по длине полутуши, площади «мышечного глазка» и массе окорока. В мясе помесных животных больше протеина, меньше жира и более высокий белково-качественный показатель.

Крупная белая порода свиней (КБ) является основной в Саратовской области, отличается высокой продуктивностью, успешно разводится в хозяйствах всех форм собственности. Однако она обладает недостаточными мясными качествами, в то время как в условиях рынка возрастает спрос на высококачественную свинину.

Основным направлением совершенствования крупной белой породы является повышение мясных качеств при уменьшении жираотложения, сохранности крепкой конституции и хороших

репродуктивных данных [3]. Особую актуальность приобретает повышение мясных качеств свиней крупной белой породы при скрещивании с хряками породы йоркшир, которая оказывает положительное влияние на улучшение откормочных, убойных и мясных качеств [1]. В связи с этим проведены исследования откормочной, мясной продуктивности, качества мяса чистопородных и помесных свиней при однократном «прилитии крови» породы йоркшир и возвратном скрещивании в сравнении с чистопородным разведением свиней крупной белой породы.



Методика исследований. В условиях СХА «Михайловское» Саратовской области по принципу аналогов были сформированы три группы: подсвинков по схеме :1-я – КБ × КБ (контроль); 2-я – КБ × Й (опытная); 3-я – (КБ × Й) × КБ (опытная).

Воспроизводительные качества подопытных свиноматок оценивали по многоплодию, молочности, живой массе гнезда к отъему, сохранности и комплексному показателю воспроизводительных качеств [4].

В возрасте 90 дней подсвинки по 12 гол. в каждой группе были поставлены на контрольный откорм в соответствии с ОСТ 103–86. «Свиньи. Метод контрольного откорма». Откормочную продуктивность определяли по следующим показателям:

- возраст достижения живой массы 100 кг, дней;
- среднесуточный прирост, г;
- расход корма на 1 кг прироста живой массы, к. ед.

После снятия с контрольного откорма проводили убой животных по 5 гол. из каждой группы. Мясную продуктивность определяли по выходу мяса в туше, %; массе охлажденной туши, кг; длине туши, см; массе задней трети полутуши, кг; толщине шпика, мм; площади «мышечного глазка», см². Мясо-сальные качества подопытных животных изучали в соответствии с методическими рекомендациями [2].

Результаты исследований. Анализ воспроизводительных качеств свиней показал многоплодие по группам: 10,4; 10,3 и 10,5 поросят соответственно; самым высоким оно было в 3-й группе.

Показатели живой массы гнезда при рождении и молочность свиноматок находились примерно на одном уровне с аналогами контрольной группы – 11,7; 12,2 и 12,3 и 52,3; 53,1 и 52,3 кг соответственно.

При однократном «прилитии крови» и возвратном скрещивании помесных маток (КБ × Й) с хряками крупной белой породы масса гнезда в 2-месячном возрасте была 181,4–182,3 кг, а в контрольной группе – 182,2 кг; масса одного поросенка во 2-й и в 3-й группах составила 18,9 и 18,7 кг, или на 1,1 % выше, чем у аналогов. Сохранность молодняка в 2-месячном возрасте в 1-й группе – 94,2 %, во 2-й и в 3-й группах – 93,2 и 93,8 %.

Комплексный показатель воспроизводительных качеств у маток 1-й группы составил 121,3, у маток 2-й и 3-й групп – 120,6 и 120,3 балла. Из этого следует, что наиболее высокие показатели репродуктивных качеств получены при чистопородном разведении свиней крупной белой породы. Результаты контрольного откорма свидетельствуют о том, что скороспелость и среднесуточные приросты у помесей 183 и 185 дня, 752 и 720 г, или на 6,8 –2,2 % выше, чем у аналогов чистопородного разведения; при этом они имели высокую конверсию корма – 3,6 к. ед.

При оценке мясной продуктивности помесные подсвинки 2-й группы имели самые длинные полутуши – 98,6 см ($P > 0,99$), большую площадь «мышечного глазка» – 34,0 см² и массу окорока – 11,5 кг против 97,4 см, 31,7 см² и 10,7 кг у животных контрольной группы (см. таблицу).

При возвратном скрещивании помесных маток (КБ × Й) с хряками крупной белой породы параметры мясных качеств были также выше, чем у сверстников чистопородного разведения.

Вычисление селекционного индекса по результатам контрольного откорма до живой массы 100 кг позволило сравнить подопытных подсвинков по откормочной и мясной продуктивности. При этом интегрированная оценка откормочных и мясных качеств чистопородного и помесного молодняка свидетельствует об более высоком селекционном индексе у помесей (КБ × Й) – 137,8, в 3-й и 1-й группах – 128,4 и 91,6 балла. Установлена положительная корреляция между среднесуточным приростом, длиной полутуши ($r = 0,14 \pm 0,31$) и площадью «мышечного глазка» ($r = 0,4 \pm 0,21$).

Наряду с изучением продуктивных качеств чистопородных и помесных подсвинков мы исследовали качество мяса. Это связано с тем, что в ряде случаев при повышении мясности туш ухудшается качество свинины. Анализ химического состава мышечной ткани показал, что содержание протеина, свидетельствующее о биологической ценности свинины, было самым высоким у подсвинков КБ × Й – 21,4 %, а у (КБ × Й) × КБ – 19,7 %, или на 0,6 и 0,3 % выше, чем у аналогов чистопородного разведения.

Откормочная и мясная продуктивность чистопородных и помесных подсвинков

Группа	Сочетание	Возраст достижения 100 кг живой массы, дни	Среднесуточный прирост на откорме, г	Заграты корма на 1 кг прироста, к. ед	Длина полутуши, см	Толщина шпика, мм	Площадь «мышечного глазка», см ²	Масса задней трети полутуши, кг
1-я	КБ × КБ	189	704±2,42	3,7	97,4±0,25	25,8±0,47	31,7±0,55	10,7±0,31
2-я	КБ × Й	183	752±2,57***	3,6	98,6±0,37*	23,0±0,50**	34,0±0,76	11,5±0,22
3-я	(КБ×Й)×КБ	185	720±2,51	3,6	97,8±0,29	25,2±0,52	32,9±0,41	10,9±0,27

* $P > 0,95$; ** $P > 0,99$; *** $P > 0,999$.

В мясе подопытных животных прослеживалась тенденция снижения воды и увеличения внутримышечного жира, что является показателем высокого качества свинины. Средняя величина рН мяса животных всех подопытных групп находилась в пределах, указывающих на хорошее качество (5,7–6,1).

Лучшей влагоудерживающей способностью мяса отличались подсвинки КБ × Й – 56,0 % и (КБ × Й) × КБ – 56,7 %, которые по этому показателю превосходили контрольную группу на 1,3 и 0,8 %.

Важным показателем качества мяса является цвет, так как он придает продукту внешнюю привлекательность. Наиболее интенсивной окраской мяса отличались свиньи (КБ × Й) × КБ – 84,1 ед. экст., что превышало аналогичный показатель чистопородных свиней на 1,2 %; показатель КБ × Й – 83,5 ед. экст.

У помесных подсвинков белково-качественный показатель составил 15,4–15,6, что указывает на лучшую биологическую ценность их мяса по сравнению с контрольной группой (14,2).

Выводы. Однократное «прилитие крови» породы йоркшир и возвратное скрещивание способствовали повышению скороспелости, среднесуточных приростов и снижению затрат корма, а также улучшению мясных качеств помесных подсвинков в сравнении со сверстниками крупной белой породы.

В мясе помесных животных содержалось больше протеина и меньше жира, оно отличалось вы-

сокими показателями влагоемкости, рН и имело более высокое отношение триптофана к оксипролину, чем мясо свиней крупной белой породы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аниховская И.В. Влияние хряков импортных мясных пород на откормочные и мясо-сальные качества помесного молодняка // Современные проблемы интенсификации производства свинины. – Ульяновск, 2007. – Т. 1. – С. 91–97.

2. Коваленко В.А., Гильман З.Д., Орлова А.С. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности, качества мяса и подкожного жира свиней. – М.: ВАСХНИЛ, 1987. – 64 с.

3. Лобан Н.А., Василюк О.Я. Направления селекционной работы с крупной белой породой свиней // Пути интенсификации отрасли свиноводства в странах СНГ. – Жодино, 2006. – С. 69–70.

4. Семенов В.В., Сердюков В.В., Лютов Е.А. Межлинейное кроссирование внутрипородных типов крупной белой породы // Современные достижения зоотехнической науки и практики – основа повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. – Краснодар, 2007. – С. 138–141.

Джунельбаев Есен Тлеубаевич, д-р с.-х. наук, зав. отделом животноводства, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока». Россия.

410010, г. Саратов, ул. Тулайкова, 7.

Тел.: (8452) 64-76-88.

Ключевые слова: крупная белая; йоркшир; многоплодие; энергия роста; мясные качества; белково-качественный показатель.

PRODUCTIVE QUALITIES OF PIGS OF LARGE WHITE BREED AND ITS HYBRIDS WITH YORKSHIRE BREED

Dzhunelbaev Esen Tleubayevich, Doctor of Agricultural Sciences, head of the department, State Scientific Institute «Agricultural Research Institute for South-East Region». Russia.

Keywords: large white; Yorkshire; prolificacy; energy of growth; meat qualities; protein and quality indicator.

Results of single «admixture of new blood» of Yorkshire breed and back crossing are given. They promote increase of precocity and growth energy at decrease in expenses of forage on 1 kg of live weight gain. Mixed breed subpigs surpassed the contemporaries of control group on length of half carcass, the area of «a muscular peephole» and the gammon mass. In meat of mixed breed animals there is more protein, less fat and higher protein and quality indicator.

УДК 591.524.12 (470.44)

СТРОЕНИЕ ПЛАВАТЕЛЬНЫХ НОГ И ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ ГОЛЫХ ЖАБРОНОВ (CRUSTACEA, ANOSTRACA) ВРЕМЕННЫХ ВОДОЕМОВ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ЕВДОКИМОВ Николай Анатольевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Выделены критерии морфо-функционального анализа строения плавательных ног голых жабронов на примере сообщества временных водоемов Саратовской области. Описаны функциональные особенности морфологии плавательных ног у ранее не изученных видов (*B. minuta*, *C. horribilis*, *D. birostratus*, *P. josephinae*) на примере пятой пары. Виды распределены по группам на основании различия по морфо-функциональным критериям; показатели рассмотрены с использованием кластерного анализа; выявлен половой диморфизм. Для подтверждения пищевой специализации голых жабронов в полевых и лабораторных условиях наблюдали за пищевым поведением.

Трофическая структура зоопланктона временных водоемов менее изучена, чем постоянных. Анализ фауны [2] и структуры

планктонного сообщества временных водоемов Саратовской области [3, 4] показал, что доминантными и субдоминантными видами могут





выступать голые жаброноги, тип питания которых требует уточнения.

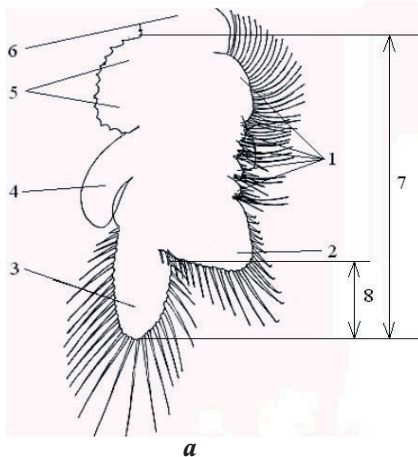
Большинство видов голых жаброногов традиционно относят к фильтраторам-детритофагам. Однако детальные исследования по морфологии и экологии [5, 6, 7] свидетельствуют о широком спектре пищевых объектов и более узкой специализации видов по типу питания.

Выявление пищевой специализации голых жаброногов затруднено по ряду причин. Методики морфо-функционального анализа усложнены в силу полифункциональности, большого количества (11 пар) плавательных ног, полового диморфизма, а также редкости и малой изученности видов, для которых характерны высокий уровень эндемизма и узкая ландшафтная и сезонная приуроченность.

Цель данной статьи – провести сравнительный анализ строения плавательных ног голых жаброногов временных водоемов Саратовской области, выявить морфо-функциональные группы видов, различающиеся по способу добычи пищевых объектов.

Методика исследований. Для сравнительного анализа морфологии плавательных ног использовали рачков, собранных на территории Саратовской области: *Branchinecta ferox* (Milne-Edwards, 1840); *B. minuta* S. Smirnov, 1948; *B. orientalis* G.O. Sars, 1901; *Branchipus schaefferi* Fischer, 1834; *Chirocephalus horribilis* S. Smirnov, 1948; *Drepanosurus birostratus* (Fischer, 1851); *Pristicephalus josephinae* (Grube, 1853); *Streptocephalus torvicornis* (Waga, 1842); *Tanymastix stagnalis* (Linne, 1758).

Особенности строения плавательных ног выявляли у половозрелых рачков обоих полов ранее не изученных видов (*B. minuta*, *C. horribilis*, *D. birostratus*, *P. josephinae*) на примере пятой пары. Для зарисовки использовали рисовальный аппарат. С целью выявления особенностей пищевого поведения *Anostraca* отдельных особей изолировали из естественных местообитаний при сохранении температуры и естественной плотности.



При сравнительном анализе строения плавательных ног различных видов использовали 3 морфологические характеристики: 1) отношение длины экзоподита, выступающей за дистальный край эндоподита, к длине торакоподы (относительная длина экзоподита); 2) ширину и форму эндоподита; 3) строение и вооружение II–V эндитов (рис. 1). Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета программ Statistica 6.0.

Результаты исследований. Сравнительный анализ относительной длины экзоподита плавательных ног голых жаброногов позволил выделить 3 группы видов: 1) у видов *B. minuta* (см. рис. 1), *Br. schaefferi*, *S. torvicornis* этот показатель близок к 30 %; 2) у видов *B. orientalis*, *P. josephinae*, *D. birostratus*, *T. stagnalis*, *C. horribilis* – 15–25 %; 3) у *B. ferox* – близок к 0, т.е. экзоподит практически не выступает за эндоподит (рис. 2–4).

Относительная длина экзоподита обуславливает двигательную активность рачков и распределение их в объеме водоема, что было подтверждено при наблюдении в естественных условиях. В ряду видов от первой группы к третьей относительная длина экзоподита уменьшается, соответственно снижается подвижность рачков. В объеме водоема представители первой группы распределены преимущественно в верхних слоях, виды третьей группы тяготеют к нижним придонным слоям воды.

По ширине и форме эндоподита голые жаброноги также разделены на 3 группы: 1) у *B. ferox*, *B. orientalis*, *P. josephinae* (рис. 3–5), самки *B. minuta* (см. рис. 1) эндоподит не выступает за линию эндитов; 2) у *T. stagnalis*, *B. schaefferi*, *S. torvicornis*, самцы *B. minuta*, самки *C. horribilis* и *D. birostratus* эндоподит выступает за линию эндитов, а его внутренний край образует тупой угол с осью конечности; 3) у самцы *C. horribilis* и *D. birostratus* лопатообразный эндоподит сильно склеротизирован и значительно выступает за линию эндитов, а его внутренний край образует острый угол с осью конечности и нависает над IV–V эндитами (см. рис. 4).

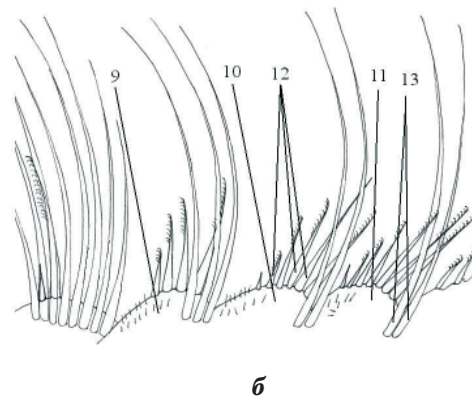


Рис. 1. 5-я плавательная нога самки *B. minuta* (а) и III–V эндиты (б): 1 – эндиты, 2 – эндоподит, 3 – экзоподит, 4 – эпиодит, 5 – экзиты, 6 – основание конечности, 7 – длина торакоподы, 8 – длина части экзоподита, выступающей за дистальный край эндоподита, 9 – III эндит, 10 – IV эндит, 11 – V эндит, 12 – передний ряд вооружения, 13 – задний ряд

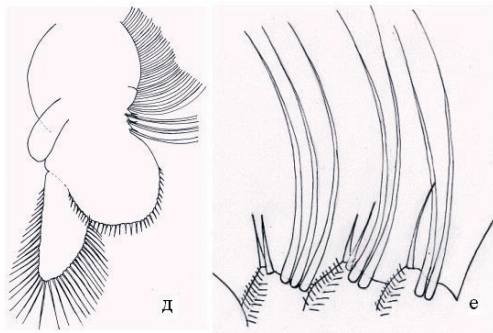
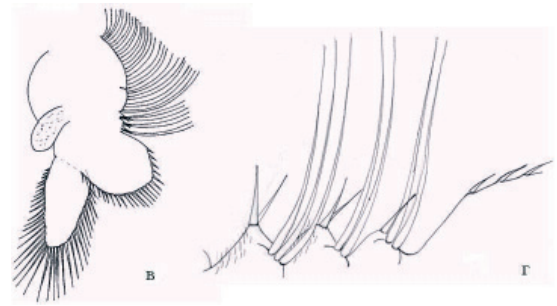
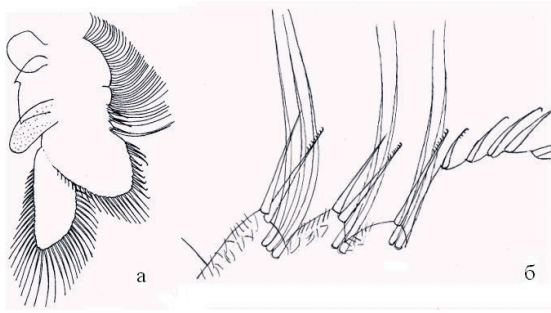


Рис. 2. 5-я плавательная нога (а, в, д) и ее дистальные эндиты (б, г, е) самцов голых жабронозов *T. stagnalis* (а, б), *V. schaefferi* (в, г), *S. torvicornis* (д, е)

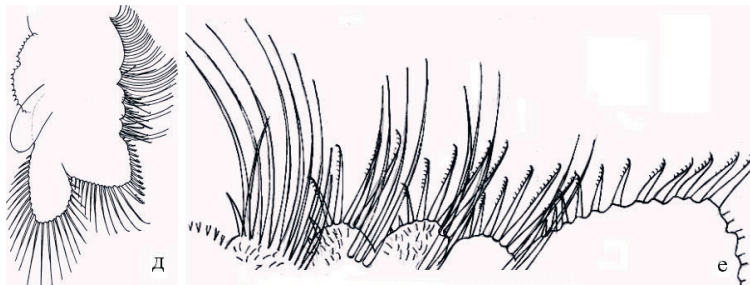
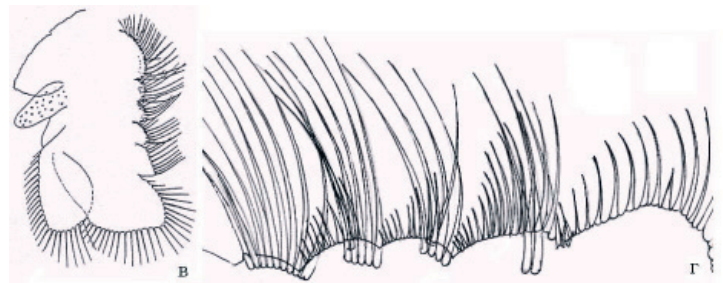
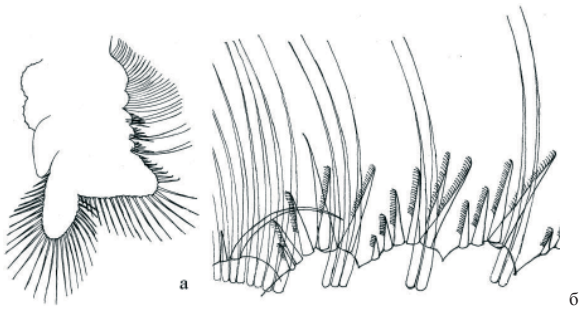


Рис. 3. 5-я плавательная нога (а, в, д) и ее дистальные эндиты (б, г, е) самцов голых жабронозов *V. minuta* (а, б), *V. ferox* (в: по Mura, 1995; г), *V. orientalis* (д, е)

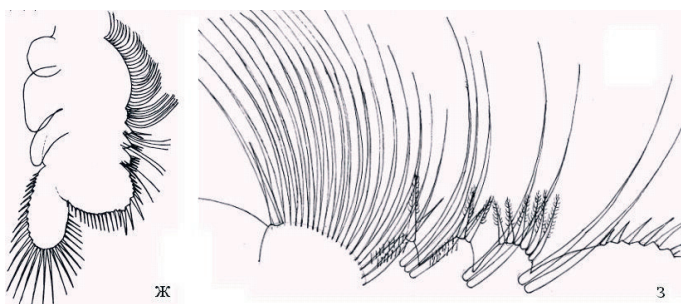
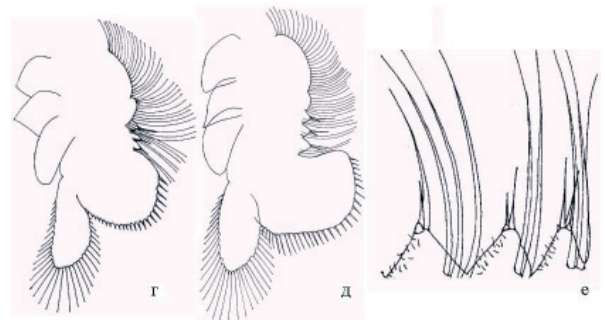
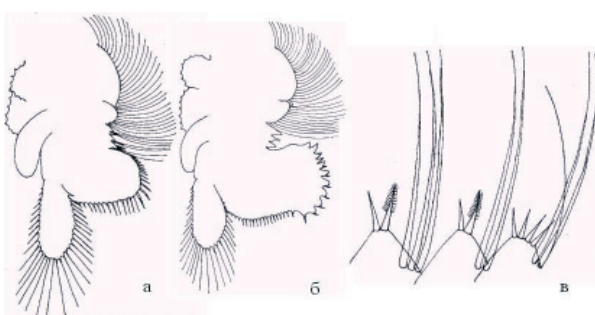


Рис. 4. 5-я плавательная нога самок (а, г) и самцов (б, д, ж), дистальные эндиты самок (в, е, з) голых жабронозов *C. horribilis* (а, б, в); *D. birostratus*, (г, д, е) *P. josephinae* (ж, з)



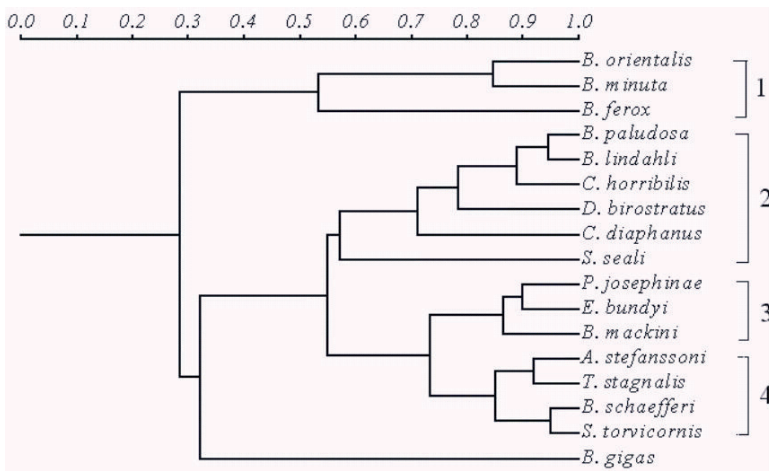


Рис. 5. Основные трофические группировки голых жаброногов, выделенные по сходству вооружения II–V эндитов 5-й пары плавательных ног самцов. Использован индекс сходства Жаккара, построен по методу ближнего соседа

Ширина и форма эндоподита ограничивают размеры потенциальных пищевых объектов. Чем меньше ширина эндоподита, тем более ровной формируется линия, образованная вершинами эндитов и эндоподита. Как следствие, рачки, обладающие такой структурой конечностей, способны удерживать и передавать к ротовому отверстию более крупные объекты.

Высота эндоподита в ряду трех групп увеличивается, изменяется его форма, а линия, проведенная по вершинам внутренних выростов конечности, становится более вогнутой. Механическая жесткость структур и способность удерживать крупную добычу снижается, поэтому размеры потенциальных пищевых объектов уменьшаются от первой группы к третьей.

Строение и вооружение II–V эндитов позволяет судить о способности противостоять активному сопротивлению потенциального пищевого объекта и удержать его. В результате сравнительного анализа по этому признаку можно сформировать следующие группы видов:

1) у представителей рода *Branchinecta* ширина III–V эндитов 40–50 % суммарной ширины эндитов (см. рис. 1–3). Торакоподы сильно вытянуты. Число щетинок в заднем ряду вооружения II эндита минимальное – 8–11. Число шипов в переднем ряду вооружения III–V эндитов максимальное – 4–17;

2) у *P. josephinae*, *C. horribilis*, *D. birostratus* ширина III–V эндитов – 25–35 % ширины всех эндитов. Передний ряд вооружения эндитов несет шипы, их число меньше, чем у видов из первой группы. Задний ряд вооружения II эндита из 15–20 щетинок, передний ряд V эндита – 2–6 шипов. Самцы *C. horribilis* III–V эндитов с возрастом лишаются вооружения (см. рис. 2–3);

3) у *T. stagnalis*, *B. schaefferi*, *S. torvicornis* ширина III–V эндитов – 20–25 % суммарной ширины всех эндитов. Число щетинок в заднем ряду вооружения II эндита максимальное – 20–26.

Число шипов в переднем ряду вооружения III–V эндитов минимальное – 1–2 (см. рис. 2–3).

Таким образом, в ряду от первой к третьей группе видов голых жаброногов происходит уменьшение ширины II–V эндитов, количества шипов в переднем ряду вооружения и увеличивается число щетинок в заднем ряду (в целом ослабляется жесткость структур, слагающих вооружение эндитов). Способность захватывать и удерживать подвижную жертву уменьшается.

Для подтверждения полученных результатов был произведен сравнительный анализ строения и вооружения II–V эндитов самцов, не исследованных ранее видов голых жаброногов, и еще

13 видов, пищевая специализация которых изучена [7] (см. таблицу). Данные были проанализированы при помощи количественного индекса сходства Жаккара и подвергнуты кластерному анализу. В результате было выделено 4 группы видов, отличающихся вооружением эндитов и типом питания: I группа – хищники-хвататели, II и III группы – с переходным от хищничества к фитофагии типом питания, IV группа – типичные фильтраторы-фитофаги (см. рис. 5).

Особенности функционирования плавательных ног голых жаброногов были подтверждены при наблюдении за пищевым поведением в естественных и лабораторных условиях. Половой диморфизм в строении эндоподита и эндитов плавательных ног *B. minuta*, *D. birostratus* и *C. horribilis* нашел свое выражение в дифференцированном пространственном распределении особей в популяциях. Так, самки *C. horribilis* находились в верхних слоях воды, свободных от растительности, а самцы – в придонных. Ранее на примере родственного европейского вида *Chirocephalus diaphanus* Prevost, 1803 также был выявлен факт пространственного и трофического разделения популяций по половому признаку [7].

В целом для *S. torvicornis*, *B. schaefferi* и самок *B. minuta* с выявленной максимальной относительной длиной экзоподита в естественных условиях характерно размещение преимущественно в верхних слоях воды. Для *B. ferox* и самцов *C. horribilis* с минимальными размерами экзоподита характерно тяготение к придонным слоям воды.

Выявленная ранее [5, 6, 7] зависимость пищевой специализации голых жаброногов от особенностей строения плавательных ног, результаты кластерного анализа и этологические наблюдения позволяют нам с большой долей достоверности сопоставить выявленные выше типы строения с типами добычи (захвата) пищевых объектов: фильтрацией, соскабливанием и прямым захватом.

Название вида	Эндиты								Ссылка
	II		III		IV		V		
	a*	p**	a	p	a	p	a	p	
<i>B. gigas</i>	2	11	1	8	–	9	–	9	1***
<i>B. ferox</i>	1	9	10	5	11	4	17	2	2****
<i>B. orientalis</i>	2	9	7	3	8	2	6	2	2
<i>B. minuta</i>	2	8	6	3	6	2	4	2	2
<i>Chirocephalus diaphanus</i> Prevost, 1803	2	13	3	3	3	2	8	2	1
<i>Branchinecta paludosa</i> O.F. Muller, 1788	2	16	2	3	2	2	7	3	1
<i>B. lindahli</i> Packard, 1883	2	15	2	3	2	2	7	2	1
<i>B. mackini</i> Dexter, 1956	2	24	2	3	2	2	7	2	1
<i>P. josephinae</i>	1	20	2	3	2	2	6	2	2
<i>Eubbranchipus bundyi</i> Forbes, 1876	1	22	1	2	2	2	6	2	1
<i>C. horribilis</i>	2	16	2	3	2	2	4	2	2
<i>D. birostratus</i>	1	15	2	3	2	2	2	2	2
<i>A. stefanssoni</i>	2	22	2	3	2	2	2	2	1
<i>T. stagnalis</i>	2	20	2	3	2	2	1	2	2
<i>B. schaefferi</i>	2	24	2	3	2	2	1	2	2
<i>Streptocephalus seali</i> Ryder, 1879	2	16	2	3	2	2	1	2	1
<i>S. torvicornis</i>	2	26	2	3	2	2	1	2	2

* a – передний ряд; ** p – задний ряд; *** 1 – цит. по Г. Даборн (1979); **** 2 – ориг. данные.

S. torvicornis, *B. schaefferi* – типичные фильтраторы, механизм их питания изучен подробно [8]. У *T. stagnalis* выявлен переходный тип захвата пищевых объектов от фильтрации к соскабливанию. Лопатообразные склеротизированные эндоподиты самцов *C. horribilis* и *D. birostratus* приспособлены для соскабливания детрита. Строение торакопод голого жабронога *P. josephinae* сочетает признаки трех типов захвата. Механизм функционирования торакопод *B. orientalis* и самцов *B. minuta* – переходный от прямого захвата к соскабливанию, у самок *B. minuta*, *C. horribilis*, *D. birostratus* – переходный от прямого захвата к фильтрации.

Выводы. Сообщество голых жаброногов временных водоемов Саратовской области дифференцировано по способу питания на пять групп:

1) фильтраторы (*S. torvicornis*, *B. schaefferi*, *T. stagnalis*);

2) переходная группа, сочетающая соскабливание, фильтрацию, захват (*P. josephinae*, самцы *C. horribilis*, *D. birostratus*);

3) фильтраторы, способные к пассивному захвату (самки *C. horribilis*, *D. birostratus*);

4) хвататели-фильтраторы (самки *B. minuta*);

5) хвататели-соскабливатели (*B. orientalis*, *B. ferox*, самцы *B. minuta*).

Половой диморфизм в питании выражается в разделении особей разного пола пространственно и по их рациону. Фильтраторы тяготеют к верхним слоям воды, соскабливатели к нижним.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Евдокимов Н.А. *Branchinecta minuta* S. Smirnov, 1948 – редкий вид голых жаброногов (Anostraca,

Crustacea) фауны временных водоемов юго-востока Европы // Проблемы сохранения биологического разнообразия Волжского бассейна и сопредельных территорий: материалы I Всерос. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Чебоксары, 2009. – С. 34–35.

2. Евдокимов Н.А., Ермохин М.В. Ракообразные зоопланктона временных водоемов Саратовской области на территории различных природных зон // Биол. внутр. вод. – 2009. – № 1. – С. 62–69.

3. Евдокимов Н.А., Ермохин М.В. Влияние гидрологических и морфометрических параметров водоемов на структуру и количественное развитие рачкового зоопланктона в различных типах временных водоемов // Биол. внутр. вод. – 2009. – № 3. – С. 61–67.

4. Евдокимов Н.А. Сезонная динамика структуры планктонного сообщества временных водоемов Саратовской области // Проблемы изучения краевых структур биоценозов. Материалы 3-й Междунар. конф. – Саратов, 2012. – С. 58–63.

5. Fryer G. *Branchinecta gigas* Lynch, a non-filter-feeding raptatory anostracan, with notes on the feeding habits of certain other anostracans // Proc. Linn. Soc. Lond. – 1966, Vol. 177, No 1, P. 19–34.

6. Fryer G. Functional ontogenetic changes in *Branchinecta ferox* (Milne-Edwards) (Crustacea: Anostraca) // Phil. Trans. R. Soc., 1983, Vol. 303, P. 229–343.

7. Daborn G.R. Limb structure and sexual dimorphism in the Anostraca (Crustacea) // Can. J. Zool., 1979, No 57, P. 894–900.

8. Beladjal L., Peiren N., Dierckens K. R., Mertens J. Feeding strategy of two sympatric anostracan species (Crustacea) // Hydrobiologia, 1997, Vol. 359, P. 207–212.

Евдокимов Николай Анатольевич, канд. биол. наук, доцент кафедры «Ботаника, химия и экология», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.



MORPHOLOGY OF SWIMMING LEGS AND TROPHIC MODE OF FAIRY SHRIMP (CRUSTACEA, ANOSTRACA) AT SARATOV REGION TEMPORARY WATERBODIES

Yevdokimov Nikolay Anatolyevich, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Botany, Chemistry and Ecology», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: fairy shrimp; swimming legs; sexual dimorphism; food specialization.

Criteria of the morpho-functional analysis of a structure of swimming legs fairy shrimps on an example of community

*of temporary waterbodies of the Saratov area are allocated. Functional features of morphology of swimming legs at earlier not studied species (*B. minuta*, *C. horribilis*, *D. birostratus*, *P. josephinae*) on an example of the fifth pair are described. Species are distributed on groups on the basis of distinction by morpho-functional criteria, parameters are analyzed with use cluster the analysis, is revealed sexual dimorphism. For acknowledgement of food specialization in field and laboratory conditions there was observed food behavior of fairy shrimp.*

УДК 631.53.032:635.15(470.44)

ИЗУЧЕНИЕ РАЗНЫХ СРОКОВ ПОСЕВА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ДАЙКОНА, РЕДЬКИ И РЕПЫ В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

ЗЕМСКОВА Юлия Кабдуллаевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

САВЧЕНКО Анна Владимировна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Приведены результаты весенне-летних сроков посева дайкона, редьки и репы в открытом грунте. Изучены пять сортов и три гибрида дайкона, семь сортов редьки и четыре сорта репы. По результатам проведенных исследований выявлено влияние сроков посева на продуктивность выращиваемых сортов и гибридов дайкона, сортов редьки и репы семейства Крестоцветные.

В настоящее время одна из актуальных проблем – обеспечение населения отечественными сельскохозяйственными продуктами питания, в частности полноценной овощной продукцией. В связи с этим необходимо уделять большое внимание ассортименту овощных культур, выращиванию новых (дайкон) и забытых (редька и репа) растений. В результате расширения ассортимента данных культур можно увеличить сроки потребления свежей продукции, продуктивность посевов и сделать более разнообразным и полезным рацион питания людей. Поэтому выращивание овощных корнеплодов семейства Крестоцветные (Капустные – Brassicaceae) представляет большой практический интерес.

Цель данной работы – изучение влияния разных сроков посева на продуктивность сортов и гибридов дайкона, сортов редьки и репы при выращивании корнеплодов на черноземных почвах Поволжья.

Методика исследований. В УНПК «Агроцентр» г. Саратова в 2011–2013 гг. были заложены и проведены опыты с овощными корнеплодами семейства Крестоцветные.

Объектами исследования являлись сорта и гибриды дайкона (Дубинушка, Розовый блеск Мисато, Миноваси, Японский длинный, Саша, F1 Русский размер, F1 Универсал, F1 Большая удача); сорта редьки (Черный дракон, Зимняя

круглая черная, Зимняя круглая белая, Мюнхен бир, Одесская 5, Майская, Чернавка) и сорта репы (Петровская 1, Золотой шар, Жучка и Комета). Исследования осуществляли по общепринятой в овощеводстве и бахчеводстве методике [1].

Посев семян проводили рядовым способом (норма высева 4–8 кг/га, глубина заделки семян – 1,5–2,0 см) [2, 3, 5] в следующие сроки: 1-й – II–III декада апреля; 2-й – I декада мая; 3-й – II–III декада июля; 4-й – II–III декада августа. Площадь учетной делянки для дайкона и редьки составила 40,8 м², для репы – 21,8 м². Опыты осуществляли в четырехкратной повторности. Схема посева в данных климатических условиях для выращивания дайкона и редьки в открытом грунте 50×30 см, репы – 40×20 см.

В открытом грунте применяли общепринятую агротехнику выращивания овощей (в нашем случае корнеплодов семейства Крестоцветные). После уборки предшествующей культуры (в основном однолетние травы) готовили почву к посеву изучаемых овощных корнеплодов, поэтому проводили культивацию перед посевом весной на глубину 7–10 см [5]. Осенью или рано весной перед посевом вносили минеральные удобрения (20 г сульфата аммония, 40 г – суперфосфата, 20 г – сернокислого калия на 1 м²) [4].

Уход за растениями включал в себя прореживание, поливы, рыхление и прополки. Про-





реживание растений осуществляли при появлении 2–3 настоящих листьев. За период вегетации полив проводили 5–7 раз, норма – 200–300 м³/га. Почву рыхлили на глубину 5–6 см, постепенно уменьшая ее для предотвращения повреждения формирующегося корнеплода [4, 5].

Уборку корнеплодов проводили в сухую погоду в 2–4 приема по мере их созревания (сорты редьки Зимняя круглая черная, Зимняя круглая белая и Чернавка) или сплошную один раз (все изучаемые сорта и гибриды дайкона, сорта редьки Черный дракон, Мюнхен бир, Одесская 5 и Майская, все изучаемые сорта репы). Корнеплоды подкапывали, выбирали вручную. Ботву обрезали, оставляя черешки не более 2 см [2, 4, 5].

Результаты исследований. Среди изучаемых сортов дайкона наименьшую массу корнеплодов в 2011 г. отмечали у сорта Дубинушка (278,7 г) при первом сроке посева, в 2012 и 2013 гг. у сорта Розовый блеск Мисато (278,2 и 236,5 г соответственно) при первом сроке посева (табл. 1). Максимальной массой при выращивании в открытом грунте отличались корнеплоды сорта Дубинушка в 2011 г. (956,1 г) при втором сроке посева, в 2012 и 2013 гг. (723,8 и 733,2 г соответственно) при третьем сроке посева. Сравнивая сорта дайкона с районированным стандартом (сорт Саша), можно отметить, что масса корнеплодов сорта Розовый блеск Мисато была меньше по отношению к стандарту, а сортов Дубинушка, Миноваси и Японский длинный превышала его.

Из возделываемых гибридов дайкона минимальная масса корнеплодов была зафиксирована у F1 Русский размер в 2011 г. (272,7 г) при четвертом сроке посева, в 2012 и 2013 гг. (286,2 и 291,0 г соответственно) при первых сроках посева. Гибрид F1 Большая удача сформировал корнеплоды с наибольшей массой в 2011 г. при четвертом сроке посева (661,1 г), в 2012 и 2013 гг. при третьих сроках посева (664,7 и 668,7 соот-

ветственно). Важно отметить, что гибрид F1 Универсал (стандарт) на протяжении всего периода выращивания образовывал корнеплоды средней массы по сравнению с другими.

При проведении опытов по возделыванию редьки (табл. 2) определили, что за 2011, 2012 и 2013 гг. наименьшая масса корнеплодов была получена при первых сроках посева у сорта Черный дракон и составила 253,6; 256,1 и 267,2 г соответственно. Наиболее крупные корнеплоды образовал сорт Зимняя круглая черная при втором сроке посева в 2011 г. (519,1 г) и при третьих сроках посева в 2012 и 2013 гг. (573,7 и 582,4 г соответственно). Необходимо отметить, что сорт редьки Зимняя круглая черная (стандарт) формировал самые крупные корнеплоды среди всех изучаемых сортов зимней разновидности редьки при выращивании в открытом грунте в течение трех лет.

Сорта летней разновидности редьки показали следующие результаты: минимальная масса – у сорта Майская в 2011 и 2012 гг. (179,4 г и 279,6 г) при первом и четвертом сроках посева, у сорта Чернавка в 2013 г. (275,8 г) при втором сроке посева. Корнеплоды с максимальной массой были у сорта Чернавка в 2011 г. (280,5 г) при втором сроке посева и в 2013 г. (381,5 г) при третьем сроке посева, у сорта Мюнхен бир в 2012 г. (382,8 г) при первом сроке посева. За три года исследований было установлено, что по отношению к стандарту (Одесская 5) сорт Майская формировал корнеплоды меньшей массы, а сорта Мюнхен бир и Чернавка большей массы.

Анализируя полученные результаты по возделыванию корнеплодов репы (табл. 3), было выявлено, что самые мелкие корнеплоды в 2011 и 2013 гг. сформировал сорт Комета (174,7 и 268,1 г при первых сроках посева, в 2012 г. сорт Жучка (261,1 г) при первом сроке посева). В 2011 г. масса корнеплодов была максимальной у сорта Золотой шар (308,1 г) при первом сроке посева. Сорт Петровская 1 показал значительную мас-

Таблица 1

Влияние сроков посева на массу корнеплодов дайкона, г (2011–2013 гг.)

Сорт и гибрид	2011 г.				2012 г.				2013 г.			
	Срок посева											
	1-й	2-й	3-й	4-й	1-й	2-й	3-й	4-й	1-й	2-й	3-й	4-й
Сорт												
Саша (стандарт)	318,3	422,6	394,6	311,2	285,3	381,8	435,6	382,1	278,3	385,6	441,3	401,7
Дубинушка	278,7	956,1	674,3	484,7	514,4	618,0	723,8	563,6	517,2	624,7	733,2	611,9
Розовый блеск Мисато	293,0	342,3	279,7	259,8	278,2	294,6	350,8	314,5	287,6	236,5	379,0	328,0
Миноваси	352,1	462,6	440,9	362,9	363,2	385,5	471,0	428,9	361,2	381,0	421,8	415,5
Японский длинный	363,5	459,2	421,2	412,0	389,0	390,2	483,5	436,0	392,7	412,0	496,8	426,6
НСР ₀₅	46,4	59,6	49,1	55,8	57,7	77,4	80,0	65,1	42,5	72,9	68,8	78,6
Гибрид												
F1 Универсал (стандарт)	395,0	453,0	418,5	402,4	418,4	431,6	477,2	425,3	434,3	350,8	486,2	427,3
F1 Русский размер	307,3	363,7	283,0	272,7	286,2	315,5	349,2	295,0	291,0	332,8	369,2	312,2
F1 Большая удача	618,4	656,0	622,8	661,1	598,4	629,3	664,7	639,3	592,1	528,0	668,7	650,1
НСР ₀₅	68,3	108,9	75,7	68,5	81,3	84,8	89,9	71,8	50,7	74,7	84,7	81,7

Влияние сроков посева на массу корнеплодов редьки, г (2011–2013 гг.)

Сорт	2011 г.				2012 г.				2013 г.			
	Срок посева											
	1-й	2-й	3-й	4-й	1-й	2-й	3-й	4-й	1-й	2-й	3-й	4-й
Зимняя редька												
Зимняя круглая черная (стандарт)	376,1	519,1	514,0	393,4	521,5	546,8	573,7	468,4	528,5	552,8	582,4	526,8
Черный дракон	253,6	295,9	278,2	253,9	256,1	286,4	346,9	325,2	267,2	294,9	360,1	331,5
Зимняя круглая белая	363,9	501,6	498,4	355,4	527,4	514,6	550,0	419,0	523,4	530,8	562,3	507,6
НСР ₀₅	59,5	55,5	53,4	51,3	66,2	71,0	77,1	73,8	68,1	51,5	82,3	84,4
Летняя редька												
Одесская 5 (стандарт)	196,7	214,1	212,7	201,5	302,1	313,9	337,1	295,9	305,4	319,5	344,7	310,2
Мюнхен бир	254,0	277,6	250,3	227,9	382,8	350,1	368,0	314,5	352,2	356,8	371,4	321,1
Майская	179,4	193,6	201,9	184,8	282,8	299,8	316,4	279,6	277,8	295,8	327,1	293,7
Чернавка	249,9	280,5	277,6	248,8	311,1	359,6	367,3	311,8	328,3	275,8	381,5	328,3
НСР ₀₅	44,6	33,9	39,8	32,1	44,0	57,4	71,1	48,1	33,5	46,4	65,2	69,0

су корнеплодов в 2012 и 2013 гг. (329,0 и 346,0 г соответственно) при третьих сроках посева. В 2011 г. масса корнеплодов Золотой шар превышала массу корнеплодов сорта Петровская 1 (стандарт), а в 2012 и 2013 гг. самые крупные корнеплоды формировал сорт Петровская 1. При этом сорта Жучка и Комета образовывали корнеплоды с меньшей массой по сравнению со стандартом в течение трех лет.

Достоверная разница между вариантами наблюдалась практически при всех сроках посева, что подтверждается проведенной математической обработкой, представленной в табл. 1–3.

На рис. 1–3 показана средняя урожайность корнеплодов дайкона, редьки и репы по срокам выращивания в открытом грунте за три года (2011, 2012 и 2013 гг.). При возделывании дайкона за три года (см. рис. 1) в среднем наибольшая продуктивность корнеплодов была у сорта Дубинушка (34,9 кг/м²) при втором сроке посева. Установлено, что урожайность корнеплодов гибрида F1 Большая удача при всех сроках посева была высокой и стабильной. Отметим, что при первом сроке посева у всех изучаемых сортов и гибридов формировались корнеплоды с наименьшей урожайностью. Возможно, в данный период возделывания условия для роста и развития корнеплодов были менее благоприятными.

Максимальная продуктивность корнеплодов редьки за три года исследований была у сорта Зимняя круглая черная (22,6; 25,7; 26,5 и 22,0 кг/м² соответственно по срокам), см. рис. 2. У сорта Зимняя круглая белая средняя урожайность корнеплодов была немного меньше, чем у Зимней круглой черной при всех сроках посева, что позволяет утверждать о целесообразности выращивания данных сортов редьки в открытом грунте в условиях нашей местности.

Самая высокая урожайность корнеплодов в среднем за три года исследований выращивания репы была у сорта Петровская 1 (стандарт) при третьем сроке посева (33,7 кг/м²), см рис. 3. Резкого колебания продуктивности корнеплодов изучаемых сортов репы за три года возделывания при всех сроках посева не было зафиксировано. За период изучения все сорта показали достаточно стабильную высокую продуктивность корнеплодов.

Выводы. В ходе исследований было установлено, что более продуктивным из сортов дайкона является Дубинушка, из гибридов – F1 Большая удача.

При возделывании редьки лучшие показатели массы корнеплодной продукции были у сортов Зимняя круглая черная (зимняя разновидность, стандарт) и Чернавка (летняя разновидность); репы – у сорта Петровская 1 (стандарт).

Таблица 3

Влияние сроков посева на массу корнеплодов репы, г (2011–2013 гг.)

Сорт	2011 г.				2012 г.				2013 г.			
	Срок посева											
	1-й	2-й	3-й	4-й	1-й	2-й	3-й	4-й	1-й	2-й	3-й	4-й
Европейская репа												
Петровская 1 (стандарт)	225,9	241,6	235,3	196,5	277,4	302,3	329,0	286,6	284,4	316,1	346,0	301,5
Золотой шар	308,1	254,3	245,1	243,2	279,6	304,7	314,5	277,9	275,4	293,8	328,3	287,1
Жучка	182,6	197,2	194,9	185,5	261,1	287,7	295,1	273,0	274,6	292,0	316,6	289,0
Комета	174,7	194,4	193,5	178,6	269,6	288,8	299,6	272,8	268,1	295,4	316,1	288,8
НСР ₀₅	45,2	35,7	37,0	33,5	39,7	41,0	57,1	35,2	37,9	45,4	75,2	58,6



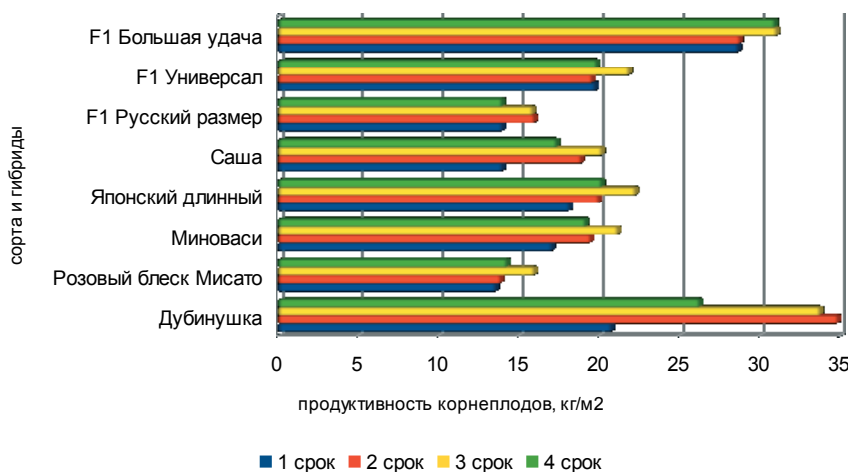


Рис. 1. Продуктивность дайкона по срокам выращивания (в среднем за 2011–2013 гг.), кг/м²

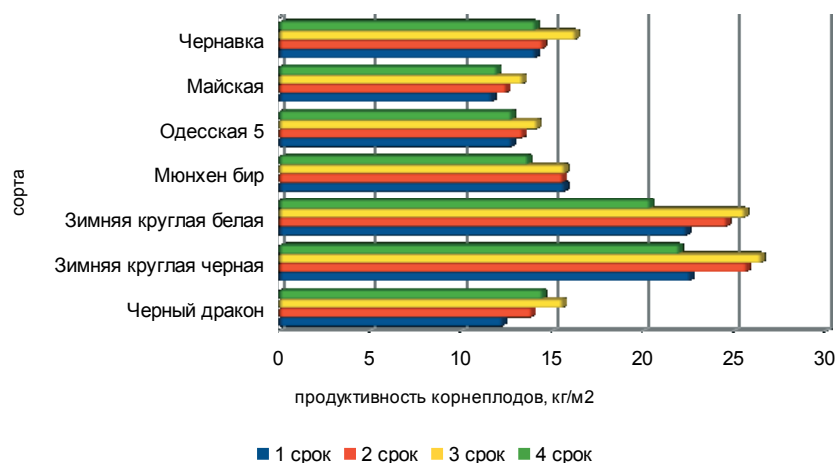


Рис. 2. Продуктивность редьки по срокам выращивания (в среднем за 2011–2013 гг.), кг/м²

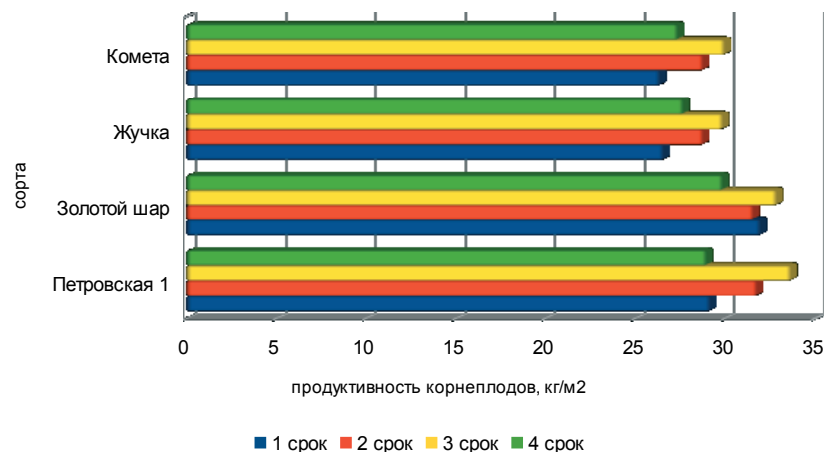


Рис. 3. Продуктивность репы по срокам выращивания (в среднем за 2011–2013 г.), кг/м²

Из всех изучаемых сроков посева овощных корнеплодов в открытом грунте более благоприятным является третий срок (июль). В данный период формируются корнеплоды наибольшей массы. Следует отметить общую тенденцию формирования корнеплодов наименьшей массы при первых сроках посева (апрель). Считаем, что в условиях опыта данный срок посева для выращивания дайкона, редьки и репы не выгоден.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белик В.Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве. – М.: Агропромиздат, 1992. – 320 с.
2. Белик В.Ф., Советкина В.Е., Дерюшкин В.П. Овощеводство; под общ. ред. В.Ф. Белика. – М.: Колос, 1981. – С. 179–180.
3. Земскова Ю.К., Савченко А.В. Исследование посевного материала корнеплодных овощных культур семейства Капустные // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 1. – С. 21–22.
4. Кононков П.Ф., Бунин М.С., Кононкова С.Н. Новые овощные растения. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Нива России, 1992. – С. 65–67.
5. Совершенствование технологии возделывания корнеплодных овощных культур (морковь, редька, дайкон) в Саратовской области: Рекомендации производству / Ю.К. Земскова [и др.]; ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2012. – С. 5–12.

Земскова Юлия Кабдуллаевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Защита растений и плодовоовощеводство», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Савченко Анна Владимировна, аспирант кафедры «Защита растений и плодовоовощеводство», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1. Тел.: (8452) 26-16-28.

Ключевые слова: дайкон; редька; репа; стандарт; масса корнеплодов; сроки посева.

STUDY OF DIFFERENT PLANTING DATES IN GROWING OF DAIKON, RADISHES AND TURNIPS IN A LOWER VOLGA REGION

Zemskova Yuliya Kabdullaevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Plant Protection and Horticulture», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Savchenko Anna Vladimirovna, Post-graduate Student of the chair «Plant protection and Horticulture», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: daikon; radish; turnip; standard; mass root crops; sowing dates.

The results of spring-summer dates of daikon, radishes and turnips planting in the open ground are presented. There were studied five varieties and three hybrids of daikon, seven varieties of radish and four varieties of turnips. By the results of the study it is revealed the effect of sowing date on the productivity of daikon varieties and hybrids, radish and turnips varieties (mustard family).



ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГЛУБИНЫ ПРОМЕРЗАНИЯ ПОЧВЫ В АГРОЛАНДШАФТЕ

МЕДВЕДЕВ Иван Филиппович, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

АНИСИМОВ Денис Александрович, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

ГУБАРЕВ Денис Иванович, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

АЗАРОВ Карен Альбертович, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

Изучены факторы, влияющие на глубину промерзания почвы: рельеф, запасы свободной почвенной влаги, гранулометрический состав и мощность снегового покрова. В среднем за 5 лет исследований наибольшая глубина промерзания почвы отмечалась на повышенных фациях – 61 см на верхней фации склона северной экспозиции и 52 см на водораздельной фации. Наибольшие запасы свободной почвенной влаги «перед уходом в зиму» отмечались на пониженных фациях – 254 и 214 мм на нижней и верхней фациях ложбины. Между глубиной промерзания почвы и запасами воды в ней присутствует высокая обратная корреляционная зависимость ($r = -0,6$). Наибольшая мощность снегового покрова отмечалась на пониженных формах рельефа – 52 и 45 см на средней и нижней фациях ложбины соответственно.

Сезонное промерзание почвы как природное явление зависит от ряда условий, которые действуют в комплексе, так как взаимосвязаны друг с другом. В различных ландшафтах одно или несколько из них отражает характерные черты сезонного промерзания почвы [2, 4]. Глубина промерзания – один из важных факторов, определяющих условия перезимовки зимующих культур и принимающих активное участие в перераспределении влаги снеговых запасов в период прохождения снеготаяния. В последнем случае глубина промерзания почвы регулирует проникновение влаги вглубь. Глубокое промерзание препятствует проникновению талой воды в нижние слои почвы.

Специалисты полагают, что при увеличении количества влаги в грунте увеличивается и глубина промерзания. Они исходят из того, что воздух по сравнению с водой, обладая ничтожной теплопроводностью и заполняя поры грунта, делает его хорошим теплоизолятором. По мере заполнения пор водой и увеличения влажности грунта резко увеличивается теплопроводность и вместе с этим промерзание грунта. Поэтому строители предпочитают песок глине в качестве теплоизолирующего средства.

Противоположной точки зрения на глубину промерзания грунтов в зависимости от их влажности придерживаются геофизики. По их мнению, влага служит фактором, задерживающим ход промерзания. Это объясняют тем, что при переходе воды из жидкой фазы в твердую выделяется большое количество скрытой теплоты льдообразования [4].

В данной статье рассматриваются функциональные особенности основных факторов, влияющих на глубину промерзания почвы: рельеф, влажность почвы, мощность снегового покрова, а также гранулометрический состав.

Методика исследований. Наблюдения проводили с 2011 по 2015 г. по девяти географическим фациям ландшафта: водораздельный участок, верхняя и нижняя части склона южной экспозиции (СЮЭ), верхняя, средняя и нижняя части склона северной экспозиции (ССЭ), а также верхняя, средняя и нижняя части ложбины склона северной экспозиции. Почвенный покров в опыте представлен черноземом южным маломощным слабогумусированным тяжелосуглинистым, эродированным на делювиальных отложениях.

Гранулометрический состав почвы определяли пирофосфатным методом по Качинскому, запасы почвенной влаги – термостатно-весовым методом, с пересчетом общих запасов влажности на запасы свободной влаги, мм [1]. Изъятие почвенных образцов осуществляли до глубины 150 см, через каждые 10 см. Высоту снегового покрова определяли путем маршрутной снегомерной съемки с помощью переносной рейки; промерзание почвы на всех исследуемых фациях – мерзлотомерами Данилина, которые устанавливали на 18 различных фациях.

Результаты исследований. Существенное влияние на промерзание почвы оказывают рельеф и микрорельеф местности, в частности экспозиция склонов. Повышенные формы рельефа промерзают, как правило, глубже, чем пониженные. Это объясняется большей дневной поверхностью положительных форм рельефа [4].

В среднем за 5 лет наблюдений наибольшую глубину промерзания отмечали на повышенных фациях (от 61 до 50 см); наименьшую – на пониженных, в нижней части СЮЭ и верхней части ложбины (44 см). В среднем по всем изучаемым фациям наибольшая глубина промерзания составила 63 см в 2014 г., а наименьшая – 35 см





в 2011 г. Таким образом, наибольшей стабильностью в промерзании почвы отличаются водораздельная фация ($K_{\text{вар}} = 0,2$) и верхняя фация склона северной экспозиции ($K_{\text{вар}} = 0,22$). Наибольшей непостоянностью отличаются верхняя и нижняя фации склона южной экспозиции ($K_{\text{вар}} = 0,45$ и $K_{\text{вар}} = 0,56$ соответственно) и средняя фация ложбины ($K_{\text{вар}} = 0,45$).

На глубину промерзания оказывает значительное влияние влажность почвы. Чем влажнее почва, тем меньше при одинаковых температурах воздуха глубина ее промерзания, так как при разморозании влажная почва теряет значительное количество тепла за счет скрытой теплоты льдообразования [3, 4]. При отсутствии стока высокая активность процесса горизонтальной миграции почвенной влаги связана прежде всего с повышенной крутизной склона (СЮЭ), а также с аккумуляцией в период снеготаяния стоковых вод в отрицательных формах рельефа (табл. 1).

Увлажненность почвы на теневых склонах почти всегда выше, чем на солнечных. Это способствует лучшему обеспечению растений доступными формами питательных веществ, влагой, усилению развития надземной массы. Если в верхних частях склонов обычно отмечается недостаток влаги, особенно в летний период, то в нижних – избыток ее. Учитывая различия в температурном режиме и в запасах влаги, можно говорить о микроклиматических различиях, которые влияют на сроки созревания почвы, скорость прорастания семян, рост корневой системы и надземной массы, продуктивность растений, их способность к перезимовке и т.д.

Ввиду того, что наибольшая глубина промерзания почвы в исследуемом ландшафте приходится на февраль, нами были проанализированы запасы свободной почвенной влаги до появления устойчивого снегового покрова в декабре.

Наибольшие запасы свободной почвенной влаги «перед уходом в зиму» были зафиксированы на фациях ложбины – 218 мм, в среднем за пе-

риод исследований, наименьшие запасы – на положительных по рельефу фациях: верхняя фация СЮЭ – 163 мм, фации ССЭ – 167 мм и водораздельная фация – 174 мм. Наибольшее содержание свободной влаги в почве отмечали в 2014 г. – 227 мм в среднем по всем фациям. Запасы влаги были наименьшими в 2015 г. – 124 мм.

Наименьшие колебания количества запасов свободной почвенной влаги, как и глубины промерзания, характерны для водораздельной фации ($K_{\text{вар}} = 0,07$) и верхней части склона северной экспозиции ($K_{\text{вар}} = 0,21$).

Анализ показал высокую обратную корреляционную зависимость ($r = -0,6$) между глубиной промерзания почвы и запасами воды в ней (табл. 2).

Для определения взаимосвязи между глубиной промерзания и гранулометрическим составом почвы проанализировали содержание фракций размером $<0,01$ мм, которые относятся к физической глине, в промерзшем слое. Наименьшее содержание фракции физической глины находилось на фациях ложбины и на верхней фации СЮЭ (51,9 и 49,4 % соответственно); наибольшее – на нижней фации СЮЭ, на фациях ССЭ и водораздельной фации (56,53; 56,27 и 55,03 % соответственно).

Между показателями промерзания и содержанием в почве фракции физической глины присутствует средняя прямая корреляционная зависимость $r = 0,44$. Это связано с невысокой пористостью почвы. Чем меньше в почве пор, тем меньше свободной влаги она может задерживать, следовательно, тем выше будет глубина промерзания (табл. 3).

Еще одним фактором, влияющим на глубину промерзания почвы, является мощность снегового покрова, который не только защищает почву от низких внешних температур (благодаря своей плохой теплопроводности), но и предохраняет ее от остывания через излучение. Влияние снегового покрова увеличивается в связи с тем, что он поглощает часть солнечных лучей (рис. 1).

Таблица 1

Глубина промерзания почвы по фациям ландшафта, см

Год	СЮЭ		Водораздел	ССЭ			Ложбина ССЭ		
	верх	низ		верх	середина	низ	верх	середина	низ
2011	25	10	45	45	35	30	55	35	35
2012	30	30	40	50	64	49	30	78	55
2013	55	57	60	61	58	56	54	48	62
2014	78	73	65	77	58	58	52	63	39
2015	50	50	50	70	36	72	30	22	39
$K_{\text{вар}}$	0,45	0,56	0,2	0,22	0,27	0,29	0,29	0,45	0,26
Среднее	48	44	52	61	50	53	44	49	46

Запас влаги в почве (перед уходом в зиму), мм

Год	СЮЭ		Водораздел	ССЭ			Ложбина ССЭ		
	верх	низ		верх	середина	низ	верх	середина	низ
2011	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2012	155	199	160	210	217	142	271	143	227
2013	237	264	179	166	236	109	223	199	299
2014	184	239	189	177	249	179	231	271	326
2015	76	132	168	123	108	85	131	130	162
$K_{\text{вар}}$	0,41	0,28	0,07	0,21	0,32	0,32	0,28	0,35	0,29
Среднее	163	209	174	169	203	129	214	186	254

За период исследований отмечали два года, противоположных по характеру снегораспределения. В 2012 г. средняя мощность снегового покрова по всем фациям составила 60 см при глубине промерзания 47 см; в 2014 г. – 23 см при глубине промерзания 63 см. Коэффициент корреляции между мощностью снегового покрова и глубиной промерзания почвы в 2012 и 2014 гг. составил $r = 0,51$ и $r = -0,62$. Полученные данные свидетельствуют о прямой зависимости в многоснежные зимы и об обратной – в малоснежные.

Почвы фаций с низким уровнем промерзания служат своеобразным каналом водопротекания снеговой влаги в период снеготаяния и способствуют передвижению ее вплоть до грунтовых вод (ложбина). При больших запасах снеговой влаги и бурном снеготаянии поступающая через «канал водопротекания» влага в почве может выклиниваться на поверхности почвы в виде верховодки (рис. 2).

Таким образом, в многоснежные и малоснежные зимы глубина промерзания почвы меньше, чем в малоснежные и суровые. Даже в суро-

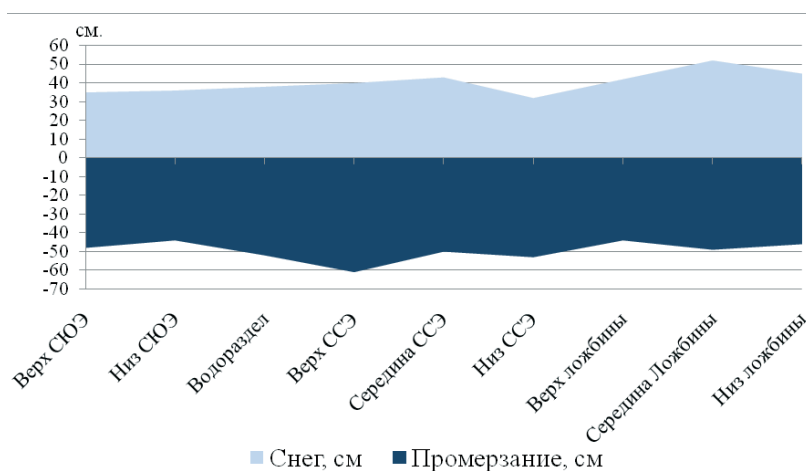


Рис. 1. Зависимость глубины промерзания от мощности снегового покрова

Таблица 3

Содержание фракции физической глины в промерзшем слое почвы, %

Год	СЮЭ		Водораздел	ССЭ			Ложбина ССЭ		
	верх	низ		верх	середина	низ	верх	середина	низ
2011	48,17	54,4	54,84	57,18	54,31	55,34	56,67	51,91	48,1
2012	48,17	54,97	53,55	57,18	55,96	56,03	53,73	55,41	47,34
2013	50,22	57,87	55,7	57,93	55,15	56,05	56,67	53,17	47,34
2014	50,99	58,71	56,23	58,88	55,15	56,05	55,66	54,01	48,1
2015	49,46	56,68	54,84	58,47	54,31	56,06	53,73	48,75	48,1
$K_{\text{вар}}$	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,03	0,05	0,01
Среднее	49,4	56,53	55,03	57,93	54,98	55,91	55,29	52,65	47,8





Рис. 2. Выход верховодки в ландшафте на средней фации ложбины

вые и многоснежные зимы почва промерзает на меньшую глубину, чем в малоснежные, но малоснежные зимы [4].

Выводы. В условиях выраженного рельефа ландшафта глубина промерзания почвы наряду с другими факторами определяется интразональностью микроклимата. Установлено, что на повышенных фациях ландшафта почва промерзала на 10 см глубже, чем на пониженных. Так, в ложбине глубина промерзания почвы в среднем за годы исследований оказалась на 6 см ниже, чем на водоразделе и склонах ландшафта. Глубина промерзания на теплом склоне на 16 % ниже, чем на северном, более холодном.

В процессе промерзания почвы важную роль играют мощность снегового покрова и осенние запасы влаги. Граница промерзания опускается по профилю почвы тем ниже, чем выше запасы влаги в ней «перед уходом в зиму».

В многоснежные зимы наблюдается прямая зависимость между мощностью снегового покрова и глубиной промерзания почвы ($r = 0,51$), тогда как в малоснежные зависимость обратная ($r = -0,62$).

Установлена связь между границей промерзания почвы и содержанием в ней «физической глины». Чем выше содержание в почве фракции «физическая глина», тем меньше промерзает почва.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследований физических свойств почв и грунтов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.

2. Левицкая Н.Г., Шаталова О.В., Иванова Г.Ф. Оценка современных тенденций изменения климата и их последствий для сельскохозяйственного производства в Нижнем Поволжье // Повышение эффективности использования агроклиматического потенциала Юго-Восточной зоны России. – Саратов, 2005. – С. 273–284.

3. Рельефные особенности перераспределения продуктивной влаги по профилю в период замерзания – размерзания черноземной почвы / И.Ф. Медведев [и др.] // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 1. – С. 25–30.

4. Шульгин А.М. Температурный режим почвы. – Л.: Гидрометеиздат, 1957. – 244 с.

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

Анисимов Денис Александрович, канд. биол. наук, научный сотрудник, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока». Россия.

Губарев Денис Иванович, канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока». Россия.

Азаров Карен Альбертович, канд. с.-х. наук, научный сотрудник, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока». Россия.
410010, г. Саратов, ул. Тулайкова, 7.
Тел.: (8452)64-77-39.

Ключевые слова: глубина промерзания почвы; рельеф; почвенная влага; гранулометрический состав; мощность снегового покрова.

THE MAIN FACTORS OF FORMING THE DEPTH OF SOIL FREEZING IN AGRICULTURAL LANDSCAPES

Medvedev Ivan Philippovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Researcher, State Scientific Institute «Agricultural Research Institute for South-East Region». Russia.

Anisimov Denis Alexandrovich, Candidate of Biological Sciences, Researcher, State Scientific Institute «Agricultural Research Institute for South-East Region». Russia.

Gubarev Denis Ivanovich, Candidate of Agricultural Sciences, Professor, Senior Researcher, State Scientific Institute «Agricultural Research Institute for South-East Region». Russia.

Azarov Karen Albertovich, Candidate of Agricultural Sciences, Researcher, State Scientific Institute «Agricultural Research Institute for South-East Region». Russia.

Keywords: depth of soil freezing; relief; soil moisture; grain size; power of the snow cover.

They are studied different factors affecting the depth of soil freezing: topography, free soil moisture reserves, grain size and power of the snow cover. On average, over 5 years of research the greatest depth of soil freezing was observed at higher facies - 61 cm at the top of the slope facies of northern exposure, and 52 cm on the watershed facies. The largest reserves of free soil moisture "before leaving in the winter," were observed at lower facies - 254 and 214 mm in the lower and upper trough facies. There is a high inverse correlation ($r = -0,6$) between the depth of soil freezing and stocks of water in it. The maximum power of the snow cover was observed at lower relief forms - 52 and 45 cm on the middle and lower trough facies, respectively.



СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ СЕЛИТЕБНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОГО ПОВОЛЖЬЯ

САРАНЦЕВА Елена Ивановна, Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского

*Рассмотрены структура и отличительные особенности сообществ птиц деревень и поселков некоторых административных районов Саратовской области. Выявлены определенные закономерности распределения орнитоценозов населенных пунктов и сопредельных территорий. За время исследований в гнездовой период было зарегистрировано 43 вида птиц со средним показателем плотности 1925,6 особей/100 га. Представлено соотношение некоторых видов и разных экологических групп в сообществах птиц селитебных территорий. Доминирующим видом во всех сообществах является домовый воробей (*Passer domesticus*). Установлено, что в населенных пунктах правобережных районов плотность лесных видов несколько выше (32 % общего обилия), чем в левобережных (25 %).*

Поселения человека представляют собой часть культурного ландшафта, возникшего в результате его хозяйственной деятельности. Характерными особенностями населенных пунктов являются сочетание на небольшой территории строений, древесных и кустарниковых насаждений, которые взаимодействуют с естественными элементами ландшафта. Птицы как часть природного ландшафта активно внедряются в населенные пункты. Это способствует поддержанию устойчивости экосистем таких территорий. Кроме того, птицы являются хорошими индикаторами их состояния. Поэтому выявление закономерностей формирования и функционирования орнитоценозов селитебных территорий представляет не только научный интерес, но имеет и прикладное значение.

Цель данной работы – проведение сравнительной характеристики населения птиц селитебных территорий в условиях Саратовского Поволжья.

Методика исследований. Исследования проводили в гнездовой период в 15 заранее намеченных поселках и селах (Кутьино, Елховка, Шереметьевка, Урицкое, Етеревка, Августовка, Тепловка, Каменка, Березово, Малый Кушум, Лебедевка, Красный Кут, Дьяковка, Квасниковка, Валуевка, расположенных в Новобурасском, Базарно-Карабулакском, Петровском, Аткарском, Лысогорском, Ивантеевском, Пугачевском, Краснопартизанском, Балаковском, Федоровском и Краснокутском административных районах). Кроме того, птицы кратковременно посещали множество средних и малых сельских поселений, находившихся в непосредственной близости от мест основных учетов [1, 5]. Выявление видового состава, структуры населения птиц населенных пунктов основывалось на результатах маршрутных учетов на трансектах, модельных площадках

и точечных учетов, проведенных по общепринятым методикам [2, 3] в 2005–2009 гг. Видовые названия птиц приводятся согласно номенклатуре, предложенной Л.С. Степаняном [6].

Результаты исследований. За время наблюдений было отмечено 43 вида гнездящихся птиц со средним показателем плотности поселения 1925,6 особей/100 га. Наиболее многочисленными являются представители отряда *Passeriformes* (90,2 %). Множество укрытий и кормовых биотопов определяет в значительной степени разнообразие и высокую плотность поселения синантропных видов птиц. Среди них наиболее многочисленными являются домовый воробей (средняя плотность 496,8 ос./100 га), сизый голубь (389,6 ос./100 га), полевой воробей (328,9 ос./100 га). Связаны с антропогенным ландшафтом деревенские ласточки (290,1 ос./100 га). Степные участки, прилегающие к населенным пунктам, населяет хохлатый жаворонок (48,4 ос./100 га). К высокоствольным деревьям приурочены колониальные поселения врановых, например, грача (35,8 ос./100 га), реже встречается серая ворона (26,4 ос./100 га). Невысокую плотность поселения имеет большая синица (25,4 особей/100 га). В садах встречаются славки: серая (19,5 ос./100 га) и завирушка (19,4 ос./100 га).

В последние десятилетия в нишах различных строений все чаще селится белая трясогузка (16,4 ос./100 га). К обычным обитателям селитебного ландшафта можно отнести обыкновенную каменку (11,5 ос./100 га), часто в кронах высокоствольных деревьев гнездится кольчатая горлица (5,1 ос./100 га). К редко гнездящимся видам можно отнести обыкновенную горихвостку (2,1 ос./100 га), обыкновенного жулана (1,5 ос./100 га) и удода (1,4 ос./100 га), который использует дупла старых деревьев или ниши в за-



брошенных строениях. Редко встречаются обыкновенные скворцы (0,5 ос./100 га). Они селятся, как правило, в искусственных гнездах, иногда используют дупла или ниши под крышами домов. Необходимо отметить, что по сравнению с нашими наблюдениями прошлых лет [4] в некоторых населенных пунктах скворцы не встречались совсем.

На водоемах вблизи деревень и сел образуется специфическое сообщество гнездящихся видов, которое способствует увеличению разнообразия птиц селитебного ландшафта. Из водоплавающих обычны лысуха (14,9 ос./100 га), кряква (1,4 ос./100 га), большая поганка (1,1 ос./100 га) и лебедь-шипун (0,5 ос./100 га). Реже встречается серая утка. В тростниках и зарослях рогоза гнездятся болотная камышовка (20,4 ос./100 га), сверчки: соловьиный (5,2 ос./100 га) и обыкновенный (0,9 ос./100 га). Берега с влажными почвами предпочитает желтая трясогузка. Необходимо отметить, что такой видовой состав больше характерен для заволжских биотопов.

Среди представителей отр. *Falconiformes* в селитебных ландшафтах гнездится болотный лунь (1,4 ос./100 га). В качестве кормовых участков окрестности населенных пунктов использует черный коршун. Из представителей отр. *Strigiformes* редко гнездится домовый сыч (0,5 ос./100 га). В сообществах птиц, гнездящихся в посадках и постройках различного типа, по обилию преобладает домовый воробей. Среди видов, гнездящихся вблизи водоемов, доминирует болотная камышовка.

Основу сообщества птиц (69,7 %) селитебных ландшафтов правобережных районов составляют виды, успешно гнездящиеся в дубравах и осокорниках различного типа и на лугах с различной степенью закустаренности (рис. 1).

Виды, использующие строения различных типов и древесно-кустарниковые насаждения Левобережья, представлены 80,1 %, открытых участков – 9,3 % и водоемов – 10,6 % (рис. 2).

Типичные синантропные виды, не гнездящиеся в естественных ландшафтах, представлены 30,3 %. К ним относятся домовый воробей, сизый голубь, деревенская ласточка, черный стриж, кольчатая горлица, хохлатый жаворонок, просянка, домовый сыч.

Соотношения плотности видов приведены на графике «ранг-обилие» (рис. 3). Сообщество птиц селитебного ландшафта ранжируется по модели лог-ряда. Относительно малое число обильных видов и большая доля «редких», предполагаемых этой моделью, говорят о наибольшей вероятности такого распределения в ситуациях, где экология сообщества определяется одним или немногими факторами, что подтверждает наши данные 2006 г. [4].

Различия в видовом составе между сообществами гнездящихся птиц правобережных и левобережных районов подтверждаются индексом Серенсена ($C_s = 0,87$), см. таблицу.

Видовое богатство и выравненность в сообществах птиц селитебного ландшафта правобережных районов несколько ниже, чем в Заволжье. Об этом свидетельствуют показатели видового разнообразия и выравненности видов по обилию. Плотность поселения в Заволжье имеет более высокий показатель за счет видового богатства водоплавающих и птиц, селящихся вблизи водоемов.

Индекс разнообразия Бергера – Паркера и показатель разнообразия Маргалефа оценивают

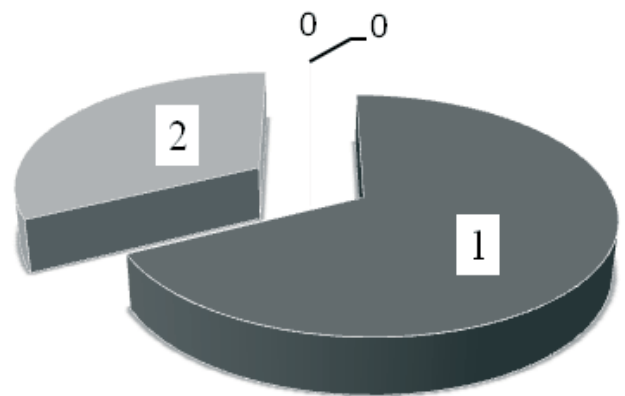


Рис. 1. Соотношение, %, экологических групп птиц селитебного ландшафта Правобережья: 1 – кронники и дуплогнездящиеся; 2 – кустарниковые и наземногнездящиеся

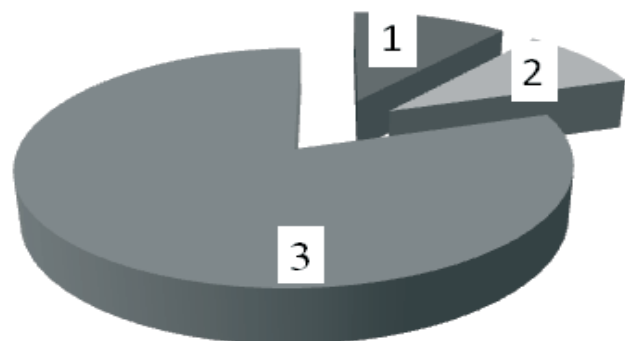


Рис. 2. Соотношение, %, экологических групп птиц селитебного ландшафта Левобережья: 1 – открытых участков; 2 – водоемов; 3 – гнездящиеся птицы постройк и посадок

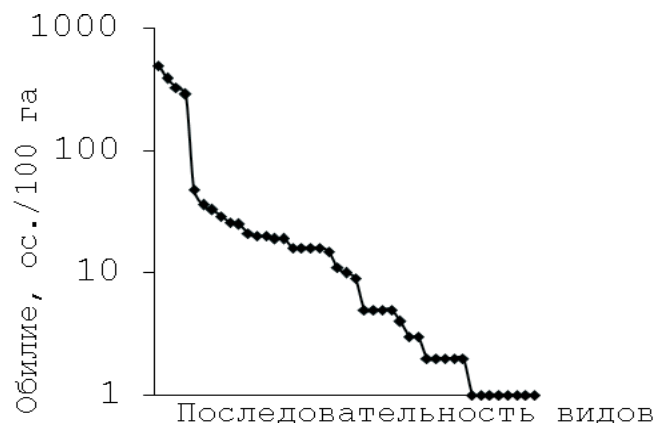


Рис. 3. Распределение по обилию птиц селитебного ландшафта



Местообитание	Число видов	Доминирующий вид	Плотность доминанта, ос./100 га	DMg	1/d	1/D	E	Cs
Правобережье	37	Домовый воробей	285,6	5,0	4,5	9,1	0,70	0,87
Заволжье	40	Домовый воробей	358,3	5,3	4,5	8,6	0,74	

две выборки как равные. Меньшее число гнездящихся видов правобережных районов и высокое обилие синантропов предполагают здесь более высокую степень доминирования и более низкую выравненность видов по обилию по сравнению с Заволжьем.

Выводы. Типичные синантропные виды (65 % общего обилия) наблюдались во всех населенных пунктах, независимо от расположения селитебного ландшафта. Исключением является черный стриж, присутствие которого тесно связано с многоэтажными постройками. Плотность поселений хохлатого жаворонка в Правобережье сокращается до 25,3 ос./100 га по сравнению с Заволжьем.

В правобережных районах в населенных пунктах возрастает плотность лесных видов (32 % общего обилия), в левобережных – эта величина ниже (25 %). Различна и плотность отдельных видов. Так, в правобережных районах по сравнению с Заволжьем увеличивается плотность поселения серой вороны (с 4,6 до 33,5 ос./100 га). Обилие грача, напротив, имеет максимальное значение в Левобережье (37,9 особей/100 га). Большой плотностью в Правобережье отличаются обыкновенная горлица, черноголовый щегол, обыкновенный соловей, серая мухоловка, большая синица, обыкновенная зеленушка, зяблик.

В Заволжье плотность многих видов, связанных со степными ландшафтами, заметно повышается (4,3 %) по сравнению с Правобережьем (1,6 %). Например, обыкновенная каменка достигает максимального обилия в степных районах вблизи населенных пунктов. Только для Заволжья характерны каменка-плясунья и

просянка. Северная граница ареалов этих видов проходит по Саратовскому Заволжью. Количество гнездящихся пар черного коршуна возрастает с увеличением количества сел и деревень. Во всех сообществах птиц селитебного ландшафта доминирует домовый воробей. Значительно сократилась плотность поселения обыкновенного скворца и удода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас Саратовской области. – М.: Роскартография, 2003. – 143 с.
2. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и методы его измерения. – М.: Наука, 1992. – 166 с.
3. Равкин Е.С., Равкин Ю.С. Птицы равнин Северной Евразии: численность, распределение и пространственная организация сообществ. – Новосибирск: Наука, 2005. – 304 с.
4. Саранцева Е.И. Особенности структуры сообществ птиц селитебных ландшафтов долины р. Еруслан // Эколого-биологические проблемы бассейна Каспийского моря. Материалы IX Международ. конф. – Астрахань, 2006. – С. 23–27.
5. Саранцева Е.И. Особенности структуры сообществ птиц агроэкосистем, залежей и посадок // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 4. – С. 39–41.
6. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области). – М.: Академкнига, 2003. – 808 с.

Саранцева Елена Ивановна, канд. биол. наук, доцент кафедры «Общая биология, ботаника и фармакогнозия», Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского. Россия.

410012, г. Саратов, ул. Большая Казачья, 112.

Тел.: (8452) 66-97-55; e-mail: elenasarantseva@mail.ru.

Ключевые слова: птицы; сообщества; селитебный ландшафт; экологические группы; Саратовское Поволжье; орнитонаселение; орнитоценозы.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF BIRD POPULATION IN THE RESIDENTIAL AREAS OF SARATOV VOLGA REGION

Sarantseva Elena Ivanovna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «General Biology, Botany and Pharmacognosy», Saratov State Medical University named after V.I. Razumovskiy. Russia.

Keywords: birds; communities; residential landscape; ecological groups; Saratov Volga region; ornithological population; ornithocenoses.

The article contains information on structure and distinctive features of bird communities of residential landscapes of

Saratov Volga Region. The authors describe bird communities of populated areas of particular administrative districts of Saratov Region. Certain patterns of ornithocenoses distribution have been found. In the course of the research during the nesting period the researchers have registered 43 bird species with average density 1925.6 individual birds per 100 hectares. The article detects numerous species with house sparrow domineering among them. The authors have represented the per cent ratio of the species of different ecological groups in the bird communities of the territories under study.





АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ РЕДКИХ ВИДОВ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР И ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ИХ ПРОДУКТИВНОСТИ НА ЧЕРНОЗЕМАХ САРАТОВСКОГО ПРАВОБЕРЕЖЬЯ

ШЕВЦОВА Лариса Павловна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

БАШИНСКАЯ Оксана Сергеевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Дана агробиологическая характеристика редких в сельскохозяйственной практике кормовых культур – могоара, чумизы и пайзы, показана их адаптивность к условиям степного засушливого Поволжья. Приведены результаты исследований приемов повышения урожайности и кормовых достоинств данных культур в одновидовых и бинарных агроценозах на черноземах степного Поволжья.

Одно из направлений в развитии современного устойчивого и продуктивного кормопроизводства в условиях засушливого степного Поволжья – внедрение в производственную практику сельхозпредприятий таких культур, которые были бы способны максимально обеспечивать сельскохозяйственных животных зелеными кормами, сеном, сенажом, травяной мукой, силосом и содержали бы в своем составе полноценные белки, углеводы, минеральные соли, витамины и другие питательные элементы.

В этом отношении велика роль многолетних трав – люцерны, эспарцета, костреца безостого, обеспечивающих раннюю зелень и сено. К сожалению, продуктивность посевов этих уникальных культур резко снижается во второй половине лета. Перспективным дополнением зеленых кормов в этот период могли бы стать посевы однолетних трав (могоара, чумизы, пайзы, африканского проса), отличающихся устойчивостью к неблагоприятным явлениям юго-восточного климата и в большинстве случаев высокой продуктивностью.

В литературе есть сведения, что могоар способен формировать вполне удовлетворительные урожаи сена при сумме осадков за вегетацию 70 мм. М.П. Елсуков отмечал, что зерновая продукция и укосная масса могоара характеризуются высокими кормовыми достоинствами и по содержанию питательных веществ не уступают сеном из степных трав, к тому же отличаются высоким коэффициентом переваримости [1].

Б.Я. Кривошлык характеризует могоар как растение с хорошо развитым травостоем, высота которого нередко превышает 1,0–1,3 м, формирует значительную листовую массу и корневую систему, уходящую в почву на глубину более одного метра [2]. Могоар нетребователен и удаётся почти на всех типах почв, за исключением сильновлажных и засоленных.

Чумиза, как и могоар, преимущественно сенокосная культура. Ее другие названия – итальянское, комовое, боровое или калачковое просо.

Зерно чумизы – ценный продовольственный продукт и фуражный корм, на основе которого производят муку, крупу, высококачественный спирт и комбикорма. Зеленая масса, сено и солома чумизы поедаются животными охотнее, чем яровые хлебные культуры.

Пайза, как могоар и чумиза, – культура многопланового использования (продовольственная и кормовая), обеспечивающая ценное пищевое зерно, зеленый корм, сенаж и силос. Посевы ее с успехом можно использовать в качестве продуктивного пастбища [5].

Цель данной работы – сравнительное изучение хода продукционных процессов в агроценозах могоара, чумизы и пайзы в зависимости от способов посева и норм высева семян.

Методика исследований. Полевой эксперимент в условиях стационарного опытного поля ФГБОУ ВО «Саратовского ГАУ» был организован и проведен в 2010, 2011 и 2012 гг. Первый год испытаний (2010) оказался экстремально засушливым, и гидротермический коэффициент за вегетацию составил всего 0,3; 2011 г. – среднезасушливый с ГТК 0,9 и 2012 г. – острозасушливый с ГТК 0,65, т. е. полевые исследования проводили в погодных условиях, типичных для степной зоны засушливого Поволжья.

Почва опытного поля представлена черноземом южным слабовыщелоченным среднесуглинистым по гранулометрическому составу, что также типично для правобережной пригородной микрозоны Саратовской области.

Содержание гумуса в пахотном слое почвы опытного поля составляет по отдельным участкам 4,8–5,4 %, общего азота – 0,236 %, валового фосфора – 0,124 %, валового калия – 1,62 %; легкогидролизуемого азота – 5,4–6,2 мг, подвижного фосфора (по Мачигину) – 2,6–3,2 мг, обменного калия в углеаммонийной вытяжке – 28–30 мг на 100 г почвы; рН_{водн} 7,0–7,2.

Коэффициент континентальности в микрозоне колеблется от 180 до 200, т. е. климат здесь



средне и сильно континентальный. По многолетним данным сумма активных температур в микроразоне колеблется от 2600 до 2800 °С, годовая сумма осадков составляет 350–400 мм, средние даты последних заморозков весной приходятся на 26 апреля – 11 мая; первые осенние заморозки отмечаются 23 сентября – 7 октября.

Исследования проводили на примере современных сортов могара (Аскет (2006 г.), оригинаторы – ФГНУ Российский НИПТИ сорго и кукурузы и ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ»); чумизы (Янтарная (2007 г), оригинаторы те же) и пайзы (Готика (2006 г.), оригинаторы те же), выращиваемых как в одновидовых, так и в бинарных посевах. В испытаниях был включен сорт сои Соер 7 (2002 г.), оригинатором которого является ГНУ «Ершовская опытная станция орошаемого земледелия».

Размер опытных делянок составлял 108 м² (3,6×30) при 4-кратной повторности и размещении вариантов и повторностей систематическим одноярусным методом. Делянки бинарных посевов составляли по площади 10,8 м² (1,8×6) в 6-кратной повторности и засеивались вручную.

Закладку полевых опытов, проведение наблюдений, биометрических измерений и лабораторных анализов осуществляли по общепринятым методическим рекомендациям. Технология выращивания опытных культур, за исключением изучаемых агроприемов, – общепринятая для данной микроразона.

Урожайность изучаемых культур определяли методом сплошного поделяночного учета. Статистическую обработку результативного материала осуществляли методом дисперсионного анализа.

Результаты исследований. Погодные условия, различно складывающиеся в период вегетации опытных культур, создавали абиотические стрессы в формирующихся агроценозах. Это позволило выявить адаптивные свойства изучаемых растений и выделить оптимальные варианты в технологии их возделывания.

Известно, что полевая всхожесть семян в значительной степени определяет будущий урожай.

В наших опытах наибольшей полевой всхожестью отличались посевы пайзы. На вариантах с разными способами и нормами высева полевая всхожесть в среднем за годы исследования (2010–2012 гг.) колебалась от 76,6 до 82,8 %. На посевах могара и чумизы полевая всхожесть была заметно ниже, по вариантам опыта распределялась с той же закономерностью, как и у пайзы (табл. 1).

Результаты полевой всхожести семян могара, чумизы и пайзы в зависимости от способов и норм высева показывают тесную взаимосвязь агротехнических приемов с появлением жизненной энергетике зародышей семян. Так, уплотнение высеваемых семян на единице погонной длины рядка заметно повышает их полевую всхожесть.

М.С. Савицкий и М.Е. Николаев объясняют такое явление проявлением «совместной силы» семян по преодолению почвенной корки или верхнего слоя почвы над ними [6]. «Совместная сила» семян проявляется и в лучшем оттягивании влаги прорастающими семенами из расположенных ниже почвенных горизонтов. К сожалению, в дальнейшем развитии проростков и молодых растений при их тесном размещении возникают проблемы с сохранностью и всходов, и вполне сформировавшихся растений культуры. В наших опытах при плотном размещении семян на единице погонной длины рядка наблюдалось наибольшее число всходов и сформировавшихся растений с поражениями грибковыми болезнями.

Наибольшую сохранность растений могара к уборке отмечали на варианте рядового посева с шириной междурядий 30 см и нормой высева 3,0 млн всхожих семян на 1 га, где в среднем за 3 года испытаний она составила 86,3 %, а чумизы и пайзы – на широкорядном посеве с междурядьями 45 см и нормой высева 2,0 млн всхожих семян на 1 га, где она составила соответственно 84,8 и 86,8 % (табл. 2).

На вариантах широкорядного посева с шириной междурядий 30 см с наибольшим уплотне-

Таблица 1

Влияние способов и норм высева на полевую всхожесть могара, чумизы и пайзы (в среднем за 2010–2012 гг.)

Способ посева	Норма высева семян		Полевая всхожесть, %		
	млн шт. на 1 га	шт. на 1 м погонной длины рядка	могар	чумиза	пайза
Широкорядный с междурядьями 30 см	1,0	30	75,5	74,3	76,6
	2,0	60	77,3	75,5	78,2
	3,0	90	78,6	76,7	80,5
Широкорядный с междурядьями 45 см	1,0	40	76,8	75,5	77,4
	2,0	90	78,5	77,4	78,8
	3,0	135	80,4	78,2	80,8
Широкорядный с междурядьями 60 см	1,0	60	77,6	76,6	78,5
	2,0	120	78,2	78,5	81,2
	3,0	180	80,3	80,6	82,8
НСР ₀₅ по способам посева	–	–	0,1	1,0	0,8
НСР ₀₅ по нормам высева	–	–	0,6	0,8	1,6

Влияние способов посева и норм высева на сохранность растений могоара, чумизы и пайзы к уборке урожая (в среднем за 2010–2012 гг.)

Способ посева	Норма высева, млн шт. на 1 га	Сохранность растений, %		
		могоар	чумиза	пайза
Рядовой с междурядьями 30 см	1,0	85,4	84,6	86,2
	2,0	85,6	84,2	85,2
	3,0	86,3	84,0	85,0
Ширококорядный с междурядьями 45 см	1,0	85,1	84,6	86,6
	2,0	84,6	84,8	86,8
	3,0	84,4	84,4	86,3
Ширококорядный с междурядьями 60 см	1,0	85,1	84,4	83,6
	2,0	84,5	83,6	82,5
	3,0	84,7	83,4	80,8
НСР ₀₅ по способам посева	–	0,3	0,2	0,15
НСР _{05 по} нормами высева	–	0,4	0,2	1,05

нием высеваемых семян на 1 м погонной длины рядка (до 90 шт.) в агроценозах могоара заметно повышается сохранность растений, тогда как на ширококорядных посевах с междурядьями 45 и 60 см выживаемость взошедших растений культуры оказывается несколько выше на делянках с нормой высева 1,0 млн всхожих семян на 1 га.

Чумиза по показателям сохранности растений почти не прореагировала на разные способы и нормы высева, в среднем за годы исследования они оставались на уровне 84,2–84,8 %.

В агроценозах пайзы высокая сохранность растений в 2010–2012 гг. отмечена на ширококорядных посевах – в среднем от 86,6 до 86,3 %. Изреживание культуры происходило в период вегетации на ширококорядных посевах (с шириной междурядий 60 см) в зависимости от нормы высева – от 80,8 до 83,6 %.

Способность мятликовых культур к кущению обычно восполняет густоту стеблестоя изреженных агроценозов и является биологическим приспособлением растительного организма к условиям среды. Установлено, что по зерновым культурам продуктивная кустистость находится в обратной зависимости от количества сохранившихся к уборке растений, и загущенные посева в значительной мере подавляют как общую, так и продуктивную кустистость [4, 6]. В наших опытах наибольшей кустистостью отличались растения пайзы, меньшая кустистость из изучаемых культур характерна для чумизы.

На сравнительно разреженных посевах по числу высеянных семян и сохранившихся растений на единице погонной длины рядка кустистость оказывалась наибольшей почти у всех видов изучаемых нами культур.

В посевах могоара в среднем за 3 года испытаний наибольшую общую кустистость отмечали на вариантах рядового и ширококорядного посевов с нормами расхода семян 1,0 млн шт./га (30 и 45 шт. на 1 м погонной длины рядка), где она составила 2,6 и 2,4 побегов на одно растение.

За 2010–2012 гг. на рядовом и ширококорядных посевах могоара с шириной междурядий 30 и 45 см и нормой высева 2,0 млн всхожих семян на 1 га общая кустистость растений составила в среднем 2,1, а при норме 3,0 млн всхожих семян на 1 га общая кустистость растений могоара и чумизы снизилась почти в 2 раза (табл. 3).

Наибольшей кустистостью по сравнению с могоаром и чумизой отличались растения пайзы. Даже при почти равной густоте опытных агроценозов по числу сохранившихся растений на 1 м погонной длины рядка общая кустистость культуры в среднем за 3 года испытаний на вариантах рядового посева с нормами высева 1,0; 2,0 и 3,0 млн шт. всхожих семян на 1 га колебалась от 3,1 до 2,8; на ширококорядном с шириной междурядий 45 см – от 3,4 до 2,0 и на ширококорядном с шириной междурядий 60 см при тех же нормах высева – от 2,4 до 1,4.

Травостой пайзы отличался не только кустистостью растений по сравнению с могоаром и чумизой, но и высотой стеблестоя. Наиболее высокорослые растения пайзы в опыте формировались на ширококорядном посеве с междурядьями 45 см при норме высева 2,0 млн всхожих семян на 1 га, где высота достигала в условиях 2011 г. 150 см и более.

Известно, что габитус растения определяется площадью листовой поверхности. В наших опытах максимальной листовой поверхностью отличались растения пайзы в агроценозах рядового способа посева с междурядьями 30 см при норме высева 3,0 млн всхожих семян на 1 га (табл. 4).

Уплотнение растений пайзы на 1 м погонной длины рядка в ширококорядных посевах заметно снижает фотосинтезирующую площадь в расчете на одно растение и на 1 м² агроценоза. В загущенных посевах наблюдаются раннее отмирание листьев и сравнительно ранний процесс старения растений.

Наибольшей урожайностью зеленой массы в нашем опыте отличались посева пайзы (табл. 5). На ширококорядном посеве с междурядьями 30 см и



**Общая кустистость кормовых культур в зависимости от способов и норм высева
(в среднем за 2010–2012 гг.)**

Способ посева	Норма высева, млн шт. на 1 га	Общая кустистость, число побегов на 1 растение		
		могар	чумиза	пайза
Рядовой с междурядьями 30 см	1,0	2,6	2,2	3,1
	2,0	2,1	1,8	3,0
	3,0	1,3	1,4	2,8
Ширококорядный с междурядьями 45 см	1,0	2,4	2,1	3,4
	2,0	2,1	1,6	2,6
	3,0	1,5	1,1	2,0
Ширококорядный с междурядьями 60 см	1,0	2,2	1,8	2,4
	2,0	1,6	1,2	1,8
	3,0	1,0	1,0	1,4

Таблица 4

Листовая поверхность пайзы при разных способах и нормах высева (в среднем за 2010–2012 гг.)

Способ посева	Норма высева, млн шт на 1 га	Листовая поверхность, тыс. м ² /га	
		кущение	выметывание
Рядовой с междурядьями 30 см	1,0	12,7	20,4
	2,0	16,5	35,7
	3,0	21,8	46,6
Ширококорядный с междурядьями 45 см	1,0	11,0	18,5
	2,0	15,6	30,6
	3,0	20,5	42,3
Ширококорядный с междурядьями 60 см	1,0	10,4	16,4
	2,0	14,3	28,7
	3,0	18,8	40,6

Таблица 5

**Влияние способов и норм высева на урожайность зеленой массы могара, чумизы и пайзы
(в среднем за 2010–2012 гг.)**

Способ посева	Норма высева, млн шт на 1 га	Общая кустистость, число побегов на 1 растение		
		могар	чумиза	пайза
Ширококорядный с междурядьями 30 см	1,0	15,3	15,8	16,6
	2,0	21,5	20,6	25,7
	3,0	25,6	26,5	30,6
Ширококорядный с междурядьями 45 см	1,0	14,3	13,6	15,3
	2,0	17,8	18,3	23,4
	3,0	21,0	22,5	28,6
Ширококорядный с междурядьями 60 см	1,0	14,4	12,4	14,2
	2,0	15,6	14,8	21,6
	3,0	18,3	18,6	25,8
НСР ₀₅ по способам посева	–	0,9	1,1	1,0
НСР ₀₅ по нормам высева	–	1,3	1,6	1,4

нормой высева 3,0 млн всхожих семян на 1 га урожайность зеленой массы сорта Готика составила в среднем за годы испытаний 30,6 т/га. В равных условиях (погодные, почвенные и агротехнологические) урожайность чумизы и могара оказалась несколько ниже – на 13 и 16 % соответственно.

Одна из важнейших проблем в дальнейшем развитии кормопроизводства – создание продуктивных высокобелковых кормовых агроценозов. В связи с этим исследовали варианты выращивания пайзы в совместных посевах с бобовыми компонентами.

М.Е. Николаев считает, что фитоценозы, состоящие из двух или нескольких видов культур при

условии взаимно благоприятного их сочетания, обеспечивают наибольший урожай с единицы посева [3]. В качестве бобового компонента в совместные посева с пайзой была включена соя – культура, обладающая высокой ценностью: в 100 кг ее зеленой массы содержится более 20 к. ед., до 3,5 кг переваримого протеина (по 166 г на одну кормовую единицу).

Установлено, что посева двух или более видов на одном поле с чередующимися рядами или полосами культур в меньшей степени оказывают негативное влияние друг на друга, почти исключается взаимозатенение. Культуры сов-



Влияние способов посева и норм высева пайзы в совместных посевах с соей на урожайность зеленой массы (в среднем за 2010–2012 гг.)

Способ посева	Урожайность зеленой массы, т/га, при нормах высева, млн шт./га		
	пайза – 1,0 соя – 0,5	пайза – 2,0 соя – 0,5	пайза – 1,0 соя – 0,5
Черезрядный: 1 ряд пайзы + 1 ряд сои	28,5	36,4	45,6
2 рядка пайзы + 1 ряд сои	32,7	42,7	51,2
3 рядка пайзы + 1 ряд сои	38,3	46,8	56,5

местного посева высевали рядовым способом с шириной междурядий 30 см; нормы высева пайзы 1,0; 2,0; 3,0 млн всхожих семян на 1 га и сои – 0,5 млн/га. Схема размещения компонентов в совместных посевах пайзы с соей:

черезрядный (1 ряд пайзы + 1 ряд сои);

с чередованием – 2 рядка пайзы + 1 рядок сои;

с чередованием – 3 рядка пайзы + 1 ряд сои.

Максимальная урожайность зеленой массы совместных посевов пайзы с соей сформировалась в период выметывания злакового компонента на варианте с чередованием трех его рядков с одним рядком сои. Полученная кормовая смесь на 55–60 % состоит из листовой массы, что свидетельствует о значительном содержании в ней протеина. Содержание сухого вещества в зеленой массе составило 6,36 т/га, выход кормовых единиц – 5,96 т/га, переваримого протеина – 0,70 т/га.

Выводы. Почвенно-климатические условия Саратовского Правобережья позволяют при соответствующей оптимизации агротехнологических приемов посева таких редких однолетних кормовых культур, как могар, чумиза и пайза формировать высокопродуктивные агроценозы в одновидовых и бинарных посевах с соей.

Наиболее высокой урожайностью зеленой массы отличались посевы пайзы как в одновидовых, так и в бинарных агроценозах с соей. Максимальный урожай высокопродуктивной кормовой массы сформировался в агроценозах пайзы при совместном ее посеве с соей рядовым способом с междурядьями 30 см и чередовании 3 рядка злака через 1 рядок сои. На данном варианте урожайность зеленой массы в среднем за 3 года составила 56,5 т/га с выходом с 1 га сухого вещества 6,36 г,

кормовых единиц 5,96 т/га и переваримого протеина 700 кг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Елсуков М.П., Тютюнников А.И. Однолетние кормовые культуры в смешанных посевах. – М.: Сельхозгиз, 1949. – 396 с.
2. Кривошлык Б.Я. Кормодобывание. – М.: Сельхозгиз, 1949. – 396 с.
3. Николаев М.Е. Основы полевой фитоценологии. – Горки: БСХА, 1982. – 24 с.
4. Продуктивность традиционных и интродуцированных культур в зависимости от способов посева и норм высева / М.Н. Худенко [и др.] // Вестник Саратовского государственного университета им. Н.И. Вавилова. – 2011. – № 7. – С. 43–45.
5. Растениеводство / Г.С. Посыпанов [и др.]. – М.: Колос, 1997. – С. 354–357.
6. Савицкий М.С., Николаев М.Е. Структура урожая зерновых культур в Белоруссии. – Горки, 1974. – 63 с.
7. Сорта основных полевых культур в Нижнем Поволжье / Н.С. Орлова [и др.]. – Саратов, 2012. – 245 с.
8. Филатов Ф.И., Калашиников К.В., Унгенфухт В.Ф. Рекомендации по улучшению кормовой базы в колхозах и совхозах Саратовской области. – Саратов, 1971. – 47 с.

Шевцова Лариса Павловна, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Растениеводство, селекция и генетика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Россия.

Башинская Оксана Сергеевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Растениеводство, селекция и генетика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: (8452) 26-16-28.

Ключевые слова: чумиза; пайза; могар; бинарные агроценозы; абиотические стрессы; адаптивность; фитоценология.

AGRO-BIOLOGICAL POTENTIAL OF RARE SPECIES OF FORAGE CROPS AND TECHNIQUES TO INCREASE PRODUCTIVITY IN THE CHERNOZEMS OF THE SARATOV RIGHT BANK

Shevtsova Larisa Pavlovna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Crop Production, Selection and Genetics», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Russia.

Bashinskaya Oksana Sergeevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Crop Production, Selection and Genetics», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Russia.

Keywords: Siberian millet; Japanese millet; mohar; binary agrocenosis; abiotic stress; adaptability; phytosociology.

An agro-biological characteristic of rare species of forage crops - mohar, Siberian millet and Japanese millet is given. Their adaptability to the conditions of arid steppe of the Volga region is described. They are given results of the research methods of increasing yields and fodder advantages of these crops in one-specific and binary agrocenosis in chernozem of the steppe Volga region.



ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ СУХОГО МОЛОКА РАЗНЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ

ДИМИТРИЕВА Светлана Елисеевна, Научно-исследовательский институт детского питания

ЛЕСЬ Галина Михайловна, Научно-исследовательский институт детского питания

ГИРО Татьяна Михайловна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ХВЫЛЯ Сергей Игоревич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

41

Изучены особенности микроструктуры восстановленного сухого молока различных животных, их смесей и их технологические свойства. В результате анализа полученных данных сделан вывод о том, что ингредиенты сухого комбинированного молочного продукта, полученного из молока разных видов животных, характеризуются как единая белково-жировая система. И, соответственно, в процессе восстановления в водной среде механически не разделяются. Поэтому возможные комбинации коровьего и других видов молока можно с уверенностью рассматривать как достаточно однородные эмульсии.

Молоко и молочные продукты имеют диетическое значение, особенно применительно к детскому питанию. При этом коровье молоко является преобладающим и составляет около 95 % от общего количества молока, потребляемого населением России. Вместе с тем в последнее время все большее внимание уделяется вопросу использования молока других видов сельскохозяйственных животных (коз, кобыл, овец, буйволиц и др.) как отдельно взятых, так и в различных сочетаниях. Подобное комбинирование различного молочного сырья может позволить создать особые системы, наиболее сбалансированные по аминокислотному составу продукты, с повышенной пищевой и биологической ценностью при сниженной сенсibiliзирующей способности [1, 2, 5].

Различные виды некоровьего молока («non-cow's milk» – термин, принятый в документах Международной молочной федерации (IDF)), имеют индивидуально отличающееся соотношение основных питательных и биологически активных веществ. В первую очередь это связано с особенностями конкретного вида животных, их возраста и физиологического состояния, а также ряда других факторов.

Состав исходного молочного сырья имеет большое значение при производстве сухих порошкообразных детских продуктов. В том числе он влияет на их структурные особенности, корреляционно связанные с устойчивостью в процессе хранения и способностью к восстановлению до состояния, пригодного к употреблению в качестве пищевого продукта для детей [3, 4].

При рассмотрении биотехнологических свойств смесей молока разных животных часто

поднимается вопрос о гомогенности и правомерности рассмотрения смеси, как единой системы, что делает актуальным исследование структурных свойств таких систем методом микроскопии.

Методика исследований. В работе проводили экспериментальные распылительные сушки смесей коровьего и некоровьего молока. Формулы смесей проектировали в соответствии с разработанной Н.Н. Липатовым. Комплексной методологией проектирования и организации производства пищевых продуктов общего, профилактического и лечебного питания. В процессе сушки молочного сырья массовая доля сухих веществ от первоначальных 11,5–12,5 % увеличивалась до 96–98 % после окончания обработки. Из полученного сухого порошкообразного молочного продукта со сроками хранения не превышающими 30 дней отбирали образцы для микроструктурного и химического исследования.

В экспериментах использовали стандартное оборудование для физико-химического анализа. Гранулометрический анализ проводили с помощью метода стандартных сит. Микроструктурное исследование сухого сырья и восстановленного молока проводили используя анализ на микроскопах: стереоскопическом Stemi 200 и микроскопе с компьютерной системой анализа изображения Axio Imager.A1, Carl Zeiss (Germany). Образцы молока без дополнительной гидратации фотографировали на стереоскопическом микроскопе, используя цифровой фотоаппарат Canon G15 (Japan). На микроскопе проходящего света с помощью системы анализа изображения анализировали сухие молочные продукты непосредственно в ходе процесса смачивания порошка 1%-м раствором йода в воде (гидратирование), а



также восстановленное молоко через 1 ч после интенсивного гидратирования и последующего диспергирования сухого порошкообразного сырья в воде.

Все полученные изображения обрабатывали с целью повышения возможностей визуальной дифференцировки особенностей микроструктуры анализируемого биологического материала с помощью соответствующей компьютерной программы ACDSee Pro 9. Обработка включала в себя коррекцию цветового баланса, яркости, контрастности и резкости получаемого изображения.

На распылительной прямооточной форсуночной сушильной установке были проведены трехкратные выработки сухого молока в следующих комбинациях сырья: козье молоко (образец 1); коровье молоко и козье молоко с соотношением частей 0,5:0,5 (образец 2); коровье, козье и кобылье молоко в соотношении 0,65:0,2:0,15 (образец 3).

Пастеризованное при 80 °С молоко сгущали в вакуум-выпарном аппарате до массовой доли в нем сухого вещества 44 %, после чего при температуре 60 °С подавали на гомогенизацию.

Параметры проведения гомогенизации молочного сырья: I ступень – от 4,0 до 5,0 МПа; II ступень – от 2,0 до 2,5 МПа.

После гомогенизации смесь направляли в распылительную сушильную установку. Сушку продукта проводили при следующих режимах:

температура воздуха, поступающего из калорифера в сушильную башню, 170±5 °С;

температура воздуха при выходе из сушильной башни 85±5 °С.

Первую выработку сухого молока осуществляли при температуре 170 и 85 °С; вторую выработку сухого молока осуществляли при температуре 165 и 80 °С; третью выработку сухого молока осуществляли при температуре 175 и 90 °С.

Физико-химический состав исходного молочного сырья представлен в табл. 1. Состав об-

разцов полученного сухого молочного продукта приведен в табл. 2.

Молоко было высушено до массовой доли сухих веществ 96–97 %. Как следует из представленных данных, по основным физико-химическим свойствам коровье и козье молоко отличалось незначительно (в пределах разницы данных показателей в одновидовом молоке из разных партий). Наибольшие сложности представляются при использовании кобыльего молока как наиболее отличающегося по физико-химическим и технологическим свойствам.

Полученные нами микрофотографии белковых частиц исходного сгущенного и сухого восстановленного молока свидетельствует, что в сгущенном молоке содержатся агрегаты казеиновых мицелл неправильной формы, соединенные в виде цепочек, сухое восстановленное молоко содержит агрегаты разнообразной формы, состоящие из большого количества белковых частиц и их фрагментов.

Из гистологического анализа (рис. 1) следует, что в молочной эмульсии присутствуют отдельные компоненты молока, представленные частицами казеина и каплями молочного жира. Как правило, в восстановленном молоке части-

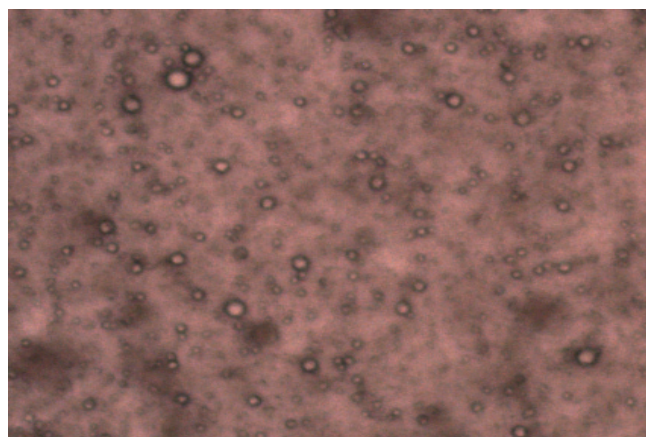


Рис. 1. Микроструктура восстановленного комбинированного молока: коровье, козье, кобылье

Таблица 1

Усредненные физико-химические показатели образцов исходного молочного сырья

Молоко	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	Кислотность, °Т	Плотность, кг/м ³
Коровье	3,6 ±0,2	2,9±0,06	17,7	1028
Козье	3,7±0,2	3,2±0,1	17,7	1030
Кобылье	1,2±0,1	1,9±0,1	7,0	1032
Козье и Коровье	3,7±0,2	3,1±0,1	17,7	1029
Коровье, козье и кобылье	3,3±0,1	2,8±0,1	16,0	1030

Таблица 2

Усредненные физико-химические показатели образцов сухого молочного продукта

Молоко	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	Кислотность, °Т	Плотность, кг/м ³
Коровье	26±0,5	23,7±0,8	17,7	1028
Козье	26,5±0,5	23,5±0,5	17,0	1030
кобылье	12,5±0,5	15,1±0,1	7,0	1032
Козье и коровье	26,9±0,2	23,3±0,2	16,7	1029
Коровье, козье и кобылье	25,7±0,7	23,7±0,3	16,7	1030





цы казеина и молочного жира по конфигурации существенно не идентифицируются по видовому происхождению. При этом капли молочного жира преимущественно крупнее частиц казеина.

На рис. 2 представлена микроструктура сухого гидратированного молока, полученного методом распылительной сушки. Из рисунка видно, что отдельные компоненты молока распределены в каждой частице. В сухом молоке, полученном на распылительных сушилках, значительная доля частиц находится в свободном, не связанном между собой состоянии, небольшая часть объединяется между собой; встречаются частицы, внедрившиеся друг в друга, и частицы, контактирующие лишь незначительной частью поверхности.

Дифференцировать и идентифицировать белковые и жировые компоненты методом прямого микроструктурного анализа в зависимости от вида использованных в комплексном продукте сырья трех разных животных – доноров молока, на всех изученных технологических этапах – как в сухом сырье, так и при восстановлении до состояния жидкой эмульсии представилось невозможным.

Ингредиенты сухого комбинированного молочного продукта, выработанный из молока разных видов молочных животных, ведут себя в продукте как единая белково-жировая система и в процессе восстановления в водной среде представляют собой однородную эмульсию.

Одним из главных факторов, предопределяющих структуру и в значительной мере конечные органолептические и технологические свойства сухих порошкообразных молочных продуктов, является их дисперсность, то есть гранулометрический состав.

Сухое молоко представляет собой полидисперсную систему, которую можно характеризовать кривыми распределения размеров, величиной среднего диаметра частиц, количеством частиц и рядом других показателей.

Методы микроскопического анализа размеров частиц можно применять для оценки эффективности ряда процессов диспергирования, осуществляемых при производстве сухого молока. Одной из основных характеристик гранулометрического состава сухого молока является фактическое распределение линейных параметров частиц в продукте, в том числе как одиночных образований, так и их более крупных агломератов. Для ориентировочной оценки гранулометрического состава сухого молока пользуются также метод рассеивания на ситах.

Нами было проведено рассеивание молока на ситах с отверстиями размером 100, 250, 500 и 1000 мкм. Полученные данные представлены

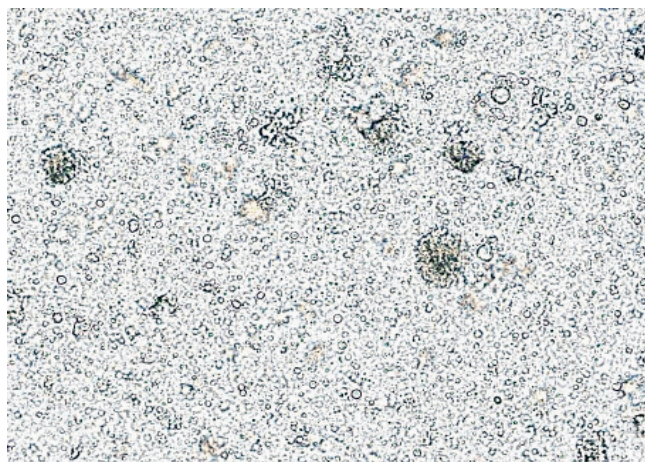


Рис. 2. Микроструктура восстановленного комбинированного молока распылительной сушки. Ув. Об. 40×

на рис. 3. Из анализа результатов исследования следует, что основная масса единичных частиц молока достаточно мелкая, их размер составляет от 200 до 350 мкм. Диаметр агрегированных частиц может быть существенно больше: от 500 мкм и реже более 1 мм.

Этот факт объясняет наблюдаемое при микроструктурном изучении сухого и восстановленного молочного продукта присутствие значительного количества не диспергированных в полной мере и не растворенных в водной фазе достаточно крупных агрегационных белковых комплексов. Жировая фракция в свою очередь формирует мелкокапельную форму, при этом определенная часть липидных компонентов может быть ассоциированной с белковыми конгломератами.

Проведенное исследование направлено на установление требований к качеству сырья-молока разных видов животных в производстве комбинированного молочного продукта, а также созданию обобщенных принципов разработки технологий новых молочных продуктов с заданными свойствами и принципов построения технологических схем производства составного молочного компонента, в том числе для выработки продуктов детского питания.

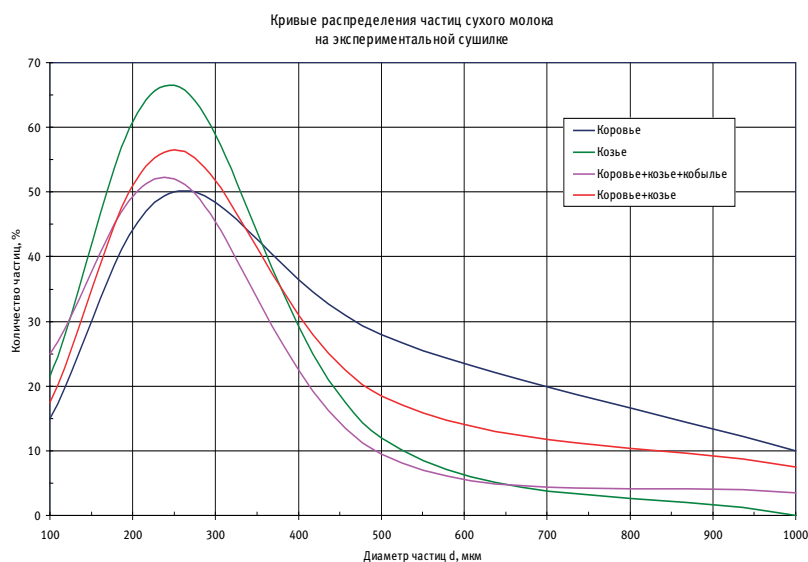


Рис. 3. Гранулометрический состав образцов сухого молока

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Молочные белки в детском питании / С.В. Симоненко [и др.] // Молочная промышленность. – 2014. – № 12. – С. 80.
2. Симоненко С.В., Димитриева С.Е. Повышение качества молока для детского питания // Молочная промышленность. – 2010. – № 5. – С. 23–24.
3. Симоненко С.В., Димитриева С.Е., Азаркова Е.Ю. Реология вязких пищевых систем на основе козьего молока // Пищевая промышленность. – 2010. – № 2. – С. 12–13.
4. Эмульсионные продукты пониженной жирности / Е.Ю. Агаркова [и др.] // Молочная промышленность. – 2013. – № 3. – С. 71–72.
5. Dimitrieva S.E., Simonenko S.V., Tsaplina A.A. Innovative approaches to the creation of fermented milk drinks for children food with reduced allergenicity // Papers of 9-th International Congress Taste-Nutrition-Health Dijon, France.

Димитриева Светлана Елисеевна, канд. техн. наук, Научно-исследовательский институт детского питания. Россия.

Лесь Галина Михайловна, старший научный сотрудник, Научно-исследовательский институт детского питания. Россия.

143500, Московская обл., г. Истра, ул. Московская, 48.
Тел.: (498) 313-03-96.

Гиро Татьяна Михайловна, д-р техн. наук, проф. кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Хвыля Сергей Игоревич, д-р техн. наук, проф. кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335.
Тел.: (8452) 69-21-44.

Ключевые слова: козье молоко; коровье молоко; сухое молоко; микроструктура.

THE STUDYING OF MICROSTRUCTURE OF DRY MILK FROM DIFFERENT SPECIES OF ANIMALS

Dimitrieva Svetlana Eliseevna, Candidate of Technical Sciences, Scientific Research Institute of Baby Food. Russia.

Les Galina Mikhaylovna, Senior Researcher, Scientific Research Institute of Baby Food. Russia.

Giro Tatiana Mikhaylovna, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Technology of Production and Processing of Livestock Products», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Khvylya Sergey Igorevich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Technology of Production and Processing of Livestock Products», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: goat milk; cow milk; milk-powder; microstructure.

The features of the microstructure of reconstituted milk powder of various animals, their mixtures and their technological properties have been studied in the article. Our investigation shows that the dry ingredients of dairy product made from milk of different species of dairy animals behave in the product, as a single protein - fat system and in the recovery process in the aquatic environment are not separated. Therefore, the combinations of cow's milk and other types can be regarded as a homogeneous emulsion.

УДК 664.64.022.39 664.644 664.647

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ, ОБОГАЩЕННЫХ МИКРОНУТРИЕНТАМИ

КОЗЛОВ Олег Игоревич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

САДЫГОВА Мадина Карипулловна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

На основе проанализированной информации разработать актуальные рецептуры хлебобулочных изделий востребованных предприятиями Саратовской области. Подготовлен список предприятий хлебопекарной промышленности, осуществляющих выпуск обогащенной микронутриентами хлебобулочной продукции. Проведена работа с технологами предприятий, установлен ассортимент вырабатываемой продукции. Проведен анализ действующей нормативно-правовой базы, позволивший выделить ряд программ, действующих как на территории Саратовской области, так и в Российской Федерации, направленных на стимулирование отрасли хлебопечения. В частности одним из показателей эффективности реализации данных программ является показатель выпуска обогащенной хлебобулочной продукции. Учитывая данные проведенного анализа ассортимента продукции предприятий, а также нормативно-правовой базы, регулирующей отношения в области производства обогащенных хлебобулочных продуктов, разработан ряд оригинальных рецептур.

08
2015



Проведение научных исследований утрачивает актуальность в случае пренебрежения авторами обзором современных литературных данных, патентным поиском, маркетинговыми исследованиями рынка, изучением действующей нормативно-законодательной базы. Учитывая динамичное развитие науки, трудоемкость и временные

затраты, проведение подобных мероприятий – сложная задача, стоящая перед научными работниками. Однако научные разработки, основанные на совокупности подобных данных, становятся конкурентоспособными, уникальными, оказываются патентоспособными и пользуются заслуженным спросом на производстве.



Целью первого этапа исследований явились изучение опыта разработки хлебобулочных изделий, обогащенных микронутриентами, в РФ и Саратовской области в частности, проведение обзора литературных и патентных данных, определение тенденций развития хлебопекарных предприятий Саратовской области. Был проведен анализ действующей нормативно-законодательной базы, программ развития отрасли хлебопечения.

По результатам проведенных исследований была сформулирована задача исследования – разработать рецептуры продукции, обогащенной микронутриентами, отвечающей требованиям хлебопекарных предприятий Саратовской области.

Выбор направления научной деятельности обусловлен экономическими факторами. Функциональные продукты – продукты, обогащенные микронутриентами (минеральными веществами и витаминами), стремительно развивающийся во всем мире сегмент рынка продуктов питания. Объем производства таких продуктов ежегодно растет. Это связано с ростом интереса населения к здоровому образу жизни, заботе о сохранности своего здоровья. Следовательно, обогащать необходимо продукты, являющиеся массовыми по уровню потребления и доступными широким слоям населения.

По данным регионального министерства сельского хозяйства, в Саратовской области обогащенную продукцию выпускают предприятия молокоперерабатывающей, масложировой, кондитерской промышленности, осуществляется розлив воды, обогащенной серебром [4].

Однако наибольшей объем обогащенной продукции приходится на хлеб и хлебобулочные изделия. В большинстве стран мира и в том числе в Российской Федерации одним из самых популярных и доступных продуктов является хлеб и хлебобулочные изделия. Согласно данным Министерства сельского хозяйства Российской Федерации [5], объем розничного рынка продаж хлебобулочных изделий в 2013 г. составил свыше 500 млрд руб. Первые три места занимают мясные, молочные продукты и кондитерские изделия. В натуральном выражении в России ежегодно производят порядка 7 млн т хлебобулочных изделий [10].

Популярность хлеба среди населения объясняется его уникальными свойствами. В хлебе содержатся практически все компоненты, необходимые для поддержания жизнедеятельности и здоровья человека: белки, сложные углеводы (углеводы с высоким гликемическим индексом), микронутриенты: кальций, железо, фосфор, витамины группы В.

Хлеб удобен для обогащения. Введение микронутриентов осуществляется путем внесения порошкообразных смесей витаминов или минеральных веществ на стадии замеса теста.

В основном хлебокомбинаты Саратовской области выпекают изделия с добавлением пищевых волокон (представленных преимущественно отрубями). Это хлеб молочно-отрубной,

хлеб лечебный, батон целебный, хлеб и батоны отрубные, хлеб «Рябинушка», «Облепиховый», булочки «От Михалыча».

Девять предприятий хлебопекарной промышленности Саратовской области выпускают обогащенные хлебобулочные изделия в целях профилактики дефицита микронутриентов в питании населения:

1. Пекарня ООО «Союз» (г. Аткарск) производит батон «Рябинушка», обогащенный витаминно-минеральной смесью АмТ-4, и отрубной хлеб, обогащенный йодом.

2. Пекарня ООО «Славянка» (г. Аткарск) производит батон «Рябинушка», обогащенный витаминно-минеральной смесью, ежегодный объем производства 5 т.

3. Саратовский хлебокомбинат ООО «Знак хлеба» выпускает батон «Пектиновый», в состав которого входит пектиновая смесь, ежегодный объем выработки 13 т.

4. Саратовский хлебокомбинат ЗАО «Сокур-63» выпускает хлеб «Рябинушка» с йодированной и витаминизированной добавкой, ежегодный объем выработки 1365 т; хлеб «Облепиховый цвет» с бета-каротином, ежегодный объем выработки 109,5 т.

5. ОАО «Саратовский хлебокомбинат им. Стружкина» выпускает хлеб йодированный и витаминизированный «Рябинушка», ежегодный объем выработки 1,8 т; хлеб с бета-каротином «Облепиховый цвет», ежегодный объем выработки 1,8 т.

6. Пекарня в г. Ртищево ООО «Ритм-5» выпускает хлебобулочную продукцию, обогащенную витаминно-минеральным комплексом «Колосок-5» (3 наименования), ежегодный объем выработки 2,5 т.

7. Хлебозавод ЗАО «Петровскхлеб» выпускает хлеб йодированный, объем выработки 45 шт./сут.; хлеб «Рябинушка» с йодом, объем выработки 30 шт./сут.

8. Хлебозавод ЗАО «Вольскхлеб» вырабатывает хлеб «Дарницкий» йодированный, ежегодный объем выработки 10 т; булку «Сайка», ежегодный объем выработки 5 т.

9. ОАО «Энгельсский хлебокомбинат» продолжает выпуск «Булочки от Михалыча» на основе премикса «Флагман», содержащего витамины В1, В2, В6, В12, РР, Е, бета-каротин, фолиевую кислоту, железо. налажен выпуск хлеба «Сила», обогащенного йодказеином, и булочки «Полезной», обогащенной йодказеином. Общий объем выработки обогащенной продукции составляет 55 т/год.

Следует отметить, что важным фактором, способствующим внедрению инноваций, является наличие разработанной нормативной базы, стимулирующей внедрение данных разработок. Поэтому необходимо своевременно оценивать возможности тех или иных законодательных актов и их влияние на возможность внедрения рецептур и технологий, разработанных в ходе научных исследований.

В Российской Федерации практикуется решение проблемных вопросов в области промышленного производства программным методом. В рамках действующей региональной программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы» [9] производство хлебобулочных изделий диетических и обогащенных микронутриентами включено в целевые показатели. Планируемый в Саратовской области объем производства в 2014 г. составил 820 т, фактически произведено предприятиями области 1200 т. Всего в 2013 г. в Российской Федерации произведено около 100 тыс. т обогащенной хлебобулочной продукции, в то время как годовая потребность составляет 600–700 тыс. т. Таким образом, разработка новых рецептур обогащенных хлебобулочных изделий является актуальной задачей, соответствующей потребностям населения страны.

Хлебопекарные предприятия области потенциально могут производить больший объем обогащенной продукции. По данным министерства сельского хозяйства Саратовской области, загруженность предприятий в целом составляет 39–41 %. Однако увеличению производства мешают негативные тенденции, сложившиеся в отрасли. Одним из негативных факторов является рост цен на пшеничную муку – основное сырье хлебопекарного производства.

Другим негативным фактором является высокий уровень износа производственного оборудования, достигающий на отдельных хлебопекарных предприятиях Саратовской области 80 %. В целом финансовое состояние отрасли не позволяет осуществлять обновление оборудования, таким образом, снижается конкурентоспособность предприятий.

Учитывая данные негативные тенденции, Министерство сельского хозяйства РФ разработало отраслевую целевую программу «Развитие хлебопекарной промышленности Российской Федерации на 2014–2016 годы» [10]. Реализация данной программы будет способствовать модернизации отрасли, ускоренному внедрению инноваций, что в свою очередь приведет к повышению конкурентоспособности, росту финансовой устойчивости предприятий хлебопекарной промышленности. Планируется увеличить производство диетических и обогащенных микронутриентами хлебобулочных изделий до 130 тыс. т.

Согласно программе, основным направлением исследований является введение в состав рецептуры определенных ингредиентов, к которым относятся: пищевые волокна, витамины, минеральные вещества, витаминно-минеральные комплексы, биологически активные добавки, пророщенные зерна, зерна сои, сухие смеси – премиксы с включением муки различных зерновых культур, мас-

личных, семян льна, кунжута, тыквы сушеного лука, томатов и иных растений.

При разработке обогащенной продукции необходимо учитывать положения Основ государственной политики РФ в области здорового питания населения на период до 2020 года от 25 октября 2010 г. № 1873-р и Концепции обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения путем развития функционального и специализированного хлебопечения в РФ до 2020 года, утвержденной постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 14 июня 2013 г. № 31 [1, 3, 5].

Правительством Саратовской области издано постановление от 29 декабря 2012 г. № 805-П «Об утверждении Концепции здорового питания населения Саратовской области на период до 2020 года» [2]. Органам местного самоуправления муниципальных районов и городских округов рекомендовано при принятии и реализации программ комплексного социально-экономического развития муниципального образования учитывать положения Концепции здорового питания населения Саратовской области на период до 2020 года.

Согласно концепции, несбалансированное питание – причина смертности в 12,9 %, а избыточной массы тела – 12,5 %. В Саратовской области заболеваемость ожирением в 2 раза превышает среднероссийский показатель (Саратовская область – 15,4 на 1 тыс. населения, Российская Федерация – 7,9 на 1 тыс. населения).

К важнейшим нарушениям рациона питания относятся избыточное потребление животных жиров и простых углеводов, дефицит витаминов, ряда минеральных веществ и микроэлементов, пищевых волокон.

Вместе с тем, в области только 12,7 % выпускаемой продукции обогащено микронутриентами [4]. Согласно концепции данная продукция представлена в основном хлебобулочными изделиями. В концепции подчеркивается, что хлеб – наиболее оптимальный продукт для придания ему функциональных и лечебно-профилактических свойств, путем введения, в рецептуру дополнительных компонентов содержащих нутриенты.

Таким образом, в результате изучения рынка, ассортимента продукции и обзора действующего законодательства были проведены исследования по разработке рецептур хлебобулочных изделий, обогащенных микронутриентами. Объектом исследования являлись компоненты, содержащие макро- и микронутриенты, вносимые в рецептуру хлебобулочных изделий.

Итогом работы стал поиск дешевого натурального источника пищевых волокон, производимого на территории Саратовской области. Таким сырьем является тыквенный порошок, получаемый из высушенной мякоти тыквы. Проведена работа по исследованию влияния смесей из высушенной мякоти тыквы – тыквенного порошка на органолептические и физико-хи-



мические показатели качества готовой хлебо-булочной продукции. По итогам проведенных исследований получен патент на изобретение «Способ производства хлеба» № 2435404 [6]. Разработаны и утверждены в Саратовском центре стандартизации и метрологии им. Дубовикова ТУ 9110-004-00493497-2013, которые прошли производственные испытания в 2013 г. на крупнейшем предприятии Саратовской области ОАО «Энгельсский хлебокомбинат» г. Энгельс. Оформлен Акт производственных испытаний. Проведены исследования по разработке оборудования для промышленного производства тыквенного порошка. Получен патент № 135781 [7] на полезную модель «Установка для сушки и измельчения тыквенного жмыха».

Была проведена работа по поиску натуральных белковых обогатителей, среди которых выделяют сою и фасоль. Использование сои особенно актуально в связи с решением холдинга «Солнечные продукты» приступить к строительству завода по переработке сои на территории Балаковского муниципального района области. Проведено изучение воздействия соевой и фасолевого муки на аминокислотный состав хлебо-булочных изделий. По результатам исследований получен патент № 2483549 [8] на изобретение «Способ приготовления булочки детской».

В результате проведенных исследований разработаны способ производства хлеба с добавлением тыквенного порошка. Разработана модель установки для промышленного производства тыквенного порошка. Разработана рецептура производства, которая прошла испытания в производственных условиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О плане мероприятий по реализации положений Доктрины продовольственной безопасности РФ (с изменениями и дополнениями): Распоряжение Правительства РФ от 17.03.2010 № 376-р. – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/news/6752>.

2. Об утверждении Концепции здорового питания населения Саратовской области на период до 2020 года: Постановление Правительства Сара-

товской области от 29 декабря 2012 г. № 805-П // СПС «Гарант».

3. Официальный сайт правительства Саратовской области. – Режим доступа: <http://www.Saratov.gov.ru>.

4. Официальный сайт министерства сельского хозяйства Саратовской области. – Режим доступа: <http://www.minagro.saratov.gov.ru>.

5. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ. – Режим доступа: <http://www.mcx.ru>.

6. Пат. №2435404. Российская Федерация МПК А21D8/02, А21D2/36 (2006.01). Способ производства хлеба / Козлов О.И., Садыгова М.К.; заявитель и патентообладатель Саратовский госагроуниверситет. им. Н.И. Вавилова № 2010123000/13; заявл. 04.06.2010; опубл. 10.12.2011. – 5 с.

7. Пат. №135781 Российская Федерация МПК F26B17/10 (2006.01) Установка для сушки и измельчения тыквенного жмыха / Козлов О.И., Садыгова М.К., Марадудин М.С. заявитель и патентообладатель Саратовский госагроуниверситет. им. Н.И. Вавилова № 2013129909 заявл. 28.06.2013 опубл. 20.12.2013. – 4 с.

8. Пат. № 2483549 Российская Федерация МПК А21D 13/04 (2006.01) А21D 2/36 (2006.01) Способ приготовления булочки детской / Козлов О.И., Садыгова М.К. заявитель и патентообладатель Саратовский госагроуниверситет. им. Н.И. Вавилова № 2011131531/13 опубл. 10.06.2013, Бюл. № 16. – 5 с.

9. Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы: Государственная программа // СПС «Гарант».

10. Развитие хлебопекарной промышленности Российской Федерации на 2014–2016 годы: Отраслевая целевая программа // СПС «Гарант».

Козлов Олег Игоревич, аспирант кафедры «Технологии продуктов питания», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Россия.

Садыгова Мадина Карипуловна, канд. биол. наук, доцент кафедры «Технологии продуктов питания», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Россия.

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

Тел.: (8452) 69-21-44.

Ключевые слова: хлебопечение; хлебо-булочные изделия; микронутриент.

DEVELOPMENT OF THE RECEIPT OF BREAD AND FLOUR PRODUCTS ENRICHED WITH MICRONUTRIENTS

Kozlov Oleg Igorevich, Post-graduate Student of the chair «Technologies of Food-stuff», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Russia.

Sadygova Madina Karipullovna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Technologies of Food-stuff», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Russia.

Keywords: Bread baking; bread and flour products; micronutrient.

The objective of the study was to develop the formulation of bakery products enriched with dietary fiber, protein, vitamins. We made a list of the baking industry

manufactures en-riching their bakery products with micronutrients. We worked with process engineers and set the range of manufactured products. The analysis of the existing legal framework, which allowed us to identify a number of programs operating on the territory of the Saratov region and Russian Federation aimed at stimulating bakery industry, has been made. In particular, one of the efficiency factors of these programs is the rate of enriched bakery products production. According to the given results of the products range analysis, as well as the governing regulatory framework in the field of enriched bakery production, a number of original recipes has been developed.





ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ЛИНЕЙНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ДВИГАТЕЛЯ СВОДООБРУШИТЕЛЯ

ЛЬВИЦЫН Анатолий Владимирович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ВОЛГИН Андрей Валерьевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

КАРГИН Виталий Александрович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ЛОШКАРЕВ Игорь Юрьевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

В работе предложена конструктивная схема и дан расчет основных геометрических параметров линейных электромагнитных двигателей сводообрушителей по их заданным выходным показателям.

В технологических процессах переработки, хранения, транспортирования и дозирования различных сыпучих материалов широко используются бункерные устройства. Образование в выпускной зоне бункеров устойчивых сводов, ухудшающих или полностью прекращающих истечение продукта, является характерной особенностью функционирования этих устройств [1].

Применение электромеханических импульсных устройств электромагнитного типа для устранения или предотвращения образования сводчатых структур признано вполне эффективным. Такие устройства могут также успешно применяться для повышения эффективности выгрузки сыпучих материалов из самосвальных и транспортных средств.

Для привода сводообрушителей перспективным является применение линейных электромагнитных двигателей (ЛЭМД), отличающихся конструктивной простотой, непосредственным преобразованием электроэнергии в механическую работу якоря с линейной траекторией движения, относительно низкой стоимостью [2, 3].

В настоящей работе предложена конструктивная схема и дан расчет основных геометрических параметров линейных электромагнитных двигателей сводообрушителей по их заданным выходным показателям.

Важным показателем импульсного электромагнитного сводообрушителя является энергия удара A_y , зависящая от кинетической энергии его якоря-ударника непосредственно перед соударением с бункером. При

выбранном типе магнитной системы ЛЭМД эта величина определяет геометрические размеры и массу машины.

Оценить необходимое для устойчивого обрушения свода значение A_y позволяет баланс действующих на якорь m_1 в предударный момент времени t сил (рис. 1), представленный в виде

$$F_э = m_1 \left(\frac{d^2 x}{dt^2} \right) + F_{пр} + m_1 g \cos \alpha + F_{тр}, \quad (1)$$

где $F_э$ – электромагнитная сила; m_1, m_2 – массы взаимодействующих элементов; $F_{пр}$ – сила возвратной пружины; α – угол наклона к горизонтали стенки бункера; $F_{тр}$ – сила трения.

Эти же силы действуют на якорь и в момент τ удара наковальней с ударником, но поскольку они являются неударными силами, их действием на интервале соударения $\tau \rightarrow 0$ можно пренебречь. Ударная сила F_y , возникающая при соударении элементов, велика и меняется в значительных

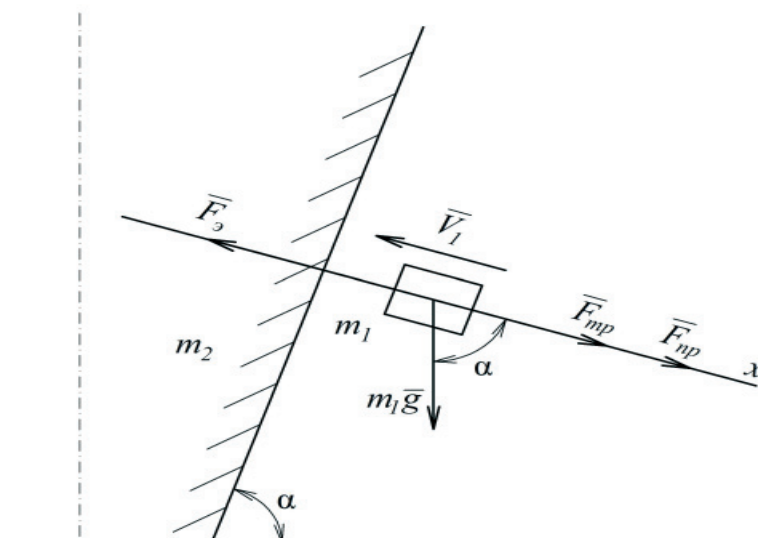


Рис. 1. Расчетная схема сил элементов «бункер – якорь»



пределах. Поэтому мерой их взаимодействия за время τ принимается ударный импульс:

$$\bar{S}_y = \int_0^{\tau} \bar{F}_y dt = \bar{F}_y^{\text{cp}} \tau. \quad (2)$$

Выбрав численные значения S_y по рекомендациям [2], легко определить энергию удара A_y . Считая прямой удар якоря m_1 по стенке m_2 неупругим, и полагая на малом промежутке соударения $\tau \rightarrow 0$ элементы m_1 и m_2 неподвижными, по изменению количества движения якоря найдем энергию, необходимую для разрушения свода:

$$2A_y = m_1 v_1^2 = F_y \tau v_1 = S_y v_1, \quad (3)$$

где v_1 – скорость перемещения якоря ЛЭМД.

Предпочтительную зону приложения ударного импульса, обеспечивающая эффективное сводообрушение и определяющая размещение электромагнитного сводообрушителя на бункере, выбирают с учетом рекомендаций [1].

В практических конструкциях ЛЭМД диапазон скоростей движения якоря составляет $V = 5 \dots 10$ м/с. Тогда для бункеров с заданными показателями (толщиной стенки) при известном импульсе силы, обеспечивающем устойчивое разрушение свода [2], с учетом выражения (3) легко определить соответствующий ему диапазон энергий сводообрушителя: $A_y = 25 \dots 50$ Дж.

Сравнительный анализ различных методов расчета основных конструктивных параметров ЛЭМД показывает, что обоснование оптимальных значений длины обмотки l_k и радиуса якоря r_1 наиболее полно отражено в работе [4]. Расчет выполнен при следующих допущениях: сечение стали вдоль магнитной цепи неизменно; магнитопровод при нулевом рабочем зазоре ($\delta=0$) насыщен, при начальном ($\delta=\delta_n$) не насыщен; ток во время движения якоря остается неизменным, режим работы ЛЭМД кратковременный.

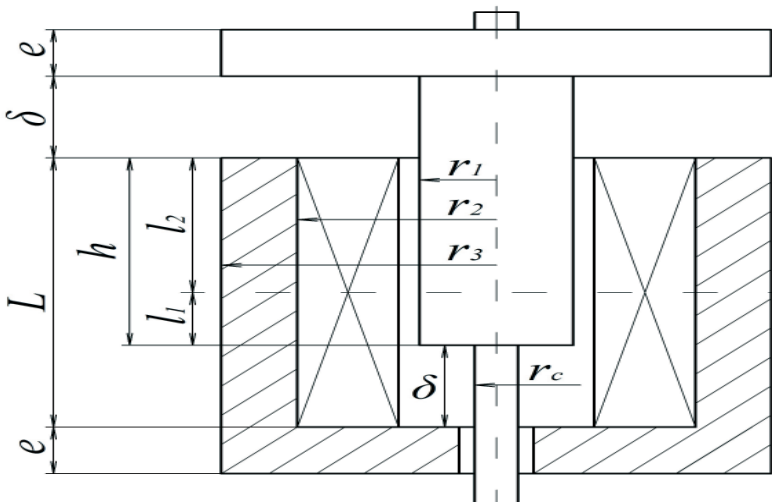


Рис. 2. Расчетная конструктивная схема импульсного ЛЭМД

В качестве базисного размера магнитопровода двигателя принят радиус втяжной части якоря r_1 (рис. 2).

$$r_1 = \sqrt[7]{\left(\frac{A_{\text{и}}}{3\pi B_0 a_1 b_1 b_2}\right)^2}, \quad (4)$$

где $A_{\text{и}}$ – интегральная работа ЛЭМД; B_0 – базисное значение магнитной индукции ($B_0=1$ Тл); a_1, b_1, b_2 – постоянные коэффициенты.

Поскольку интегральная работа $A_{\text{и}}$ является показателем статического режима, а геометрические размеры ЛЭМД сводообрушителя должны определяться исходя из показателей $A_y=25 \dots 50$ Дж динамического режима, то для установления соотношения между $A_{\text{и}}$ и A_y воспользуемся принципом взаимности [4], являющимся одним из обобщенных методов научного познания физических процессов в динамических системах. Тогда получим:

$$A_y = 0,5 A_{\text{и}}, \text{ или } A_{\text{и}} = 2 A_y,$$

$$a_1 = \sqrt{\frac{2K_{\text{т}} K_{\text{зм}} \tau \alpha'}{\text{ПВ} \rho_{\text{т}}}}, \quad b_1 = \sqrt{\frac{(x-1)[1+(x-1)]}{y}},$$

$$b_1 = \bar{B}_k (1-q) - 0,5 \bar{\psi}_n,$$

где $K_{\text{т}}$ – коэффициент теплоотдачи; $K_{\text{зм}}$ – коэффициент заполнения обмотки; τ – превышение температуры; α' – эмпирический коэффициент, учитывающий условия теплоотдачи ($\alpha' = 0,9 \dots 2,4$); ПВ – продолжительность включения; $\rho_{\text{т}}$ – удельное сопротивление провода; x, y – безразмерные параметры ($x=r_2/r_1=1,5 \dots 1,6$; $y=l_k/r_1=2 \dots 3$); \bar{B}_k – относительное значение индукции магнитопровода при $\delta=0$; q – постоянный коэффициент; $\bar{\psi}_n$ – относительная величина начального потокосцепления.

$$q = 0,5 \frac{\left(\alpha + \frac{\beta \bar{B}_k^4}{3} + \frac{\xi \bar{B}_k^8}{5}\right)}{\alpha + \beta \bar{B}_k^4 + \xi \bar{B}_k^8}, \quad (5)$$

где α, β, ξ – коэффициенты аппроксимации.

С учетом принятых значений параметров x и y внешний радиус обмотки r_2 и ее длина l_k равны:

$$r_2 = (1,5 \dots 1,6) r_1; \quad l_k = 3 r_1. \quad (6)$$

Наружный радиус статора и толщина фланца:

$$r_3 = \sqrt{r_1^2 + r_2^2}, \quad e = 0,5 r_1. \quad (7)$$

Радиус нижнего направляющего стержня [4]:

$$r_c = 0,32r_1. \quad (8)$$

Объемы активных материалов двигателя V_d , обмотки V_m , магнитопровода V_{ct} и якоря V_y :

$$V_d = \pi r_1^3 (x^2 + 1)(y + 2e);$$

$$V_m = \pi r_1^3 y (x^2 - 1);$$

$$V_{ct} = \pi r_1^3 (x^2 + 2y + 1);$$

$$V_y = \pi r_1^2 [l_k + e(1 + x^2)].$$

Повышение удельных энергетических показателей сводообрушителей тесно связано с условиями эффективного энергопреобразования и протекания динамических процессов в импульсных ЛЭМД.

Уравнения динамики электромагнитного сводообрушителя для рабочего хода якоря в обобщенной форме имеют следующий вид [4]:

$$\begin{cases} 1 = \Pi_1 (f + f_b) \left(\frac{r_2 + 1}{r_2 - 1} \right) + \Pi_2 \left(\frac{d\Psi}{dt} \right); \\ \frac{d^2 h}{dt^2} = \left(\frac{1}{l'_0} \right) (F_s - F'_n \pm F_{тр} - F_c), \end{cases} \quad (9)$$

где $\Pi_1 = \frac{\pi r B_0}{K_\epsilon \mu_0 E'}$; $\Pi_2 = \frac{\pi r_1 B_0^2}{E' \sqrt{\mu_0 \gamma}}$; f , F_s – статические

функции; K_ϵ – коэффициент трения; l'_0 – приведенная длина якоря в относительных величинах; f_b – общая удельная проводимость МДС вихревых токов; F'_n – сила возвратной пружины; F_c – внешняя противодействующая сила; γ – плотность материала якоря; μ_0 – относительная магнитная проницаемость; ρ – удельное сопротивление проводника обмотки; $F_{тр}$ – сила трения; $\frac{d\Psi}{dt}$ – скорость изменения потоко-сцепления.

Соотношения (9) являются системой нелинейных дифференциальных уравнений третьего порядка, с помощью которых вычисляются любые динамические параметры электромагнитного двигателя сводообрушителя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богомяких В.А. Интенсификация разгрузки сельскохозяйственных бункеров в условиях сводообразования зернистых материалов: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. – зерноград, 1986.

2. Усанов К.М., Угаров Г.Г., Мошкин В.И. Линейный импульсный электромагнитный привод машин с автономным питанием. – Курган: Изд-во Курганского гос. университета, 2006. – 284 с.

3. Усанов К.М., Каргин В.А., Волгин А.В. Импульсная система с линейным электромагнитным двигателем для интенсификации разгрузки бункеров // Научное обозрение. – 2012. – № 6. – С. 255–258.

4. Ряшенцев Н.П., Угаров Г.Г., Львицын А.В. Электромагнитные прессы. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1989. – 216 с.

Львицын Анатолий Владимирович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Волгин Андрей Валерьевич, 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.

Лошкарев Игорь Юрьевич, 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: линейные электромагнитные двигатели; импульсные машины; сводообрушитель.

JUSTIFICATION OF DESIGN AND CALCULATION OF PARAMETERS OF A LINEAR ELECTROMAGNETIC MOTOR OF BRIDGE BREAKING CONE

Lvitsyn Anatoliy Vladimirovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Engineering Physics, Electrical Machinery and Electrotechnology», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Volgin Andrey Valeryevich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Engineering Physics, Electrical Machinery and Electrotechnology», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Kargin Vitaliy Alexandrovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Engineering Physics, Electrical Machinery and Electrotechnology», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Loshkarev Igor Yurievich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Engineering Physics, Electrical Machinery and Electrotechnology», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: linear electromagnetic motor; pulse machine; bridge breaking cone.

The work presents the structural scheme and the calculation of basic geometric parameters of linear electromagnetic motor of bridge breaking cone according to the stated output indicators.



ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ТОВАРОВЕДНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛУФАБРИКАТОВ ВЫСОКОЙ СТЕПЕНИ ГОТОВНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА И ХРАНЕНИЯ

МАКАРОВА Анастасия Николаевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ФОМЕНКО Ольга Сергеевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

СИМАКОВА Инна Владимировна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

В работе представлены исследования по определению некоторых товароведно-технологических свойств полуфабрикатов из мясного сырья с отрубями пшеничными и мучных кондитерских изделий со свежей облепихой высокой степени готовности в процессе длительного хранения при низких положительных и отрицательных температурах. Результаты проведенных исследований доказывают, что применение свежей облепихи при производстве мучных кондитерских изделий и отрубей пшеничных при изготовлении полуфабрикатов из мясного сырья обеспечивает лучшую сохранность товароведно-технологических свойств, разработанных изделий в процессе длительного хранения по сравнению с традиционными технологиями.

В настоящее время одной из актуальных задач является оптимизация рецептур и технологий продуктов питания пролонгированного срока хранения с физиологически функциональными ингредиентами. При этом введение дополнительных пищевых ингредиентов направлено не только на улучшение физиологического эффекта от потребления новых продуктов питания, но и на обеспечение безопасности продуктов питания во время длительного хранения. Особое значение приобретает не только создание рецептур и технологий новых полуфабрикатов высокой степени готовности, но и также разработка наиболее рациональных методов хранения полуфабрикатов и изучение влияния вносимых добавок на качественные и количественные характеристики изделий в процессе производства и длительного хранения. Согласно маркетинговым исследованиям, в настоящее время наиболее популярными продуктами питания с функциональными ингредиентами, востребованными у населения, являются полуфабрикаты высокой степени готовности из мясного сырья и мучные кондитерские изделия.

Цель работы – исследование товароведно-технологических свойств полуфабрикатов из мясного сырья с отрубями пшеничными и муч-

ных кондитерских изделий со свежей облепихой высокой степени готовности в процессе длительного хранения и их оптимизация.

В соответствии с поставленной целью было намечено:

Исследовать некоторые товароведно-технологические характеристики и подобрать оптимальные режимы длительного хранения полуфабрикатов из мяса кур с отрубями пшеничными, а также мучных кондитерских изделий с облепихой; исследовать некоторые товароведно-технологические характеристики и подобрать оптимальные режимы длительного хранения.

Объектами исследования служили полуфабрикаты мясосодержащие замороженные и охлажденные (котлеты куриные с отрубями пшеничными) (ТУ 9214–013–00493497–2010) и кекс творожный с облепихой (ТУ 5416–016–00493497–2012), выработанные в лабораторных условиях. За контрольный образец были взяты стандартные рецептуры котлет «Особых» из птицы и кекса творожного [5, 6].

Для исследования качества мучных кондитерских изделий и полуфабрикатов из мясного сырья длительного срока хранения были выбраны методы исследования, представленные в таблице.

Используемые методы исследования

Методы исследования	
для мучных кондитерских изделий	для полуфабрикатов из мясного сырья
Микробиологическая безопасность разработанных изделий: ГОСТ 10444.15–94, ГОСТ 52816–2007, ГОСТ 52814–2007, ГОСТ 10444.12–88	Микробиологическая безопасность разработанных полуфабрикатов: ГОСТ 30726–2001, ГОСТ 30519–97, ГОСТ Р 51921–2002, ГОСТ 10444.15–94
Кекс творожный с облепихой массовая доля влаги: ГОСТ 5900–73, щелочность ГОСТ 5898–87	Массовая доля влаги ГОСТ 4288–76
Показатель активности воды определяли гигрометрическим методом прибором HugelPalm AW1 фирмы Rotronic	Влагоудерживающую, влагосвязывающую способность фаршевых систем определяли по методике Р. Grau и Р. Намм в переработке В.М. Воловинской и В.Я. Кельман





Для расширения ассортимента продуктов, обогащенных пищевыми волокнами, витаминами, макро-, микроэлементами и антиоксидантами, экспериментально были разработаны рецептуры рубленых полуфабрикатов из кур с пшеничными отрубями и кекса творожного с облепихой. Рецептурный состав разработанных изделий, а также анализ пищевой и энергетической ценности представлены в работах А.Н. Макаровой и О.С. Фоменко [2, 7, 8].

Для того чтобы потребительская оценка рубленых полуфабрикатов из кур с отрубями пшеничными была представлена более полно, перед нами стояла задача проанализировать стабильность свойств этих продуктов при длительном хранении. Хранение осуществляли в течение 3 месяцев при температуре -18°C . Качество изделий оценивали по органолептическим показателям, содержанию общей и прочносвязанной влаги, микробиологическим показателям.

Результаты исследований по определению содержания массовой доли влаги в рубленых полуфабрикатах из кур с отрубями пшеничными в процессе хранения представлены на рис. 1.

Согласно данным, представленным на рис. 1, наблюдается незначительное снижение массовой доли влаги в полуфабрикатах при хранении, что возможно, происходит за счет введения в рецептуру отрубей пшеничных. Это впоследствии может повлиять на влагосвязывающую способность структуры фарша.

Показатели, которые формируют качество продукции и ее стабильность в процессе хранения, в значительной степени зависят от того, насколько прочно вода в продукте связана с пищевыми веществами (белками, углеводами, жирами). Известно, что вода может находиться в продукции в связанном и свободном состояниях.

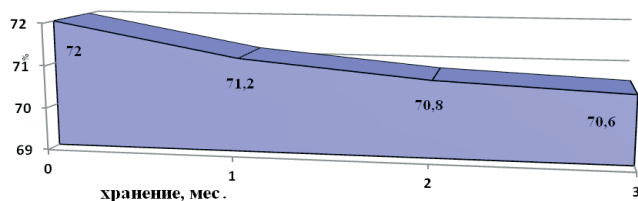


Рис. 1. Динамика изменений содержания массовой доли влаги, % замороженных полуфабрикатов в зависимости от сроков хранения

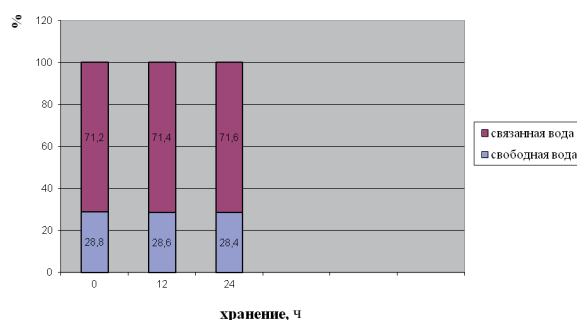


Рис. 2. Динамика изменений влагосвязывающей способности, % полуфабрикатов охлажденных в процессе 0, 12, 24 ч хранения

Динамику изменения влагосвязывающей способности у замороженных полуфабрикатов изучали после 1, 2, 3 месяцев хранения. У охлажденных полуфабрикатов после 0, 12, 24 ч хранения. Полученные результаты исследования представлены на рис. 2, 3.

На рис. 2 видна динамика увеличения содержания свободной воды в охлажденных полуфабрикатах с отрубями пшеничными. На рис. 3 наблюдается прямопропорциональная зависимость содержания свободной и связанной влаги в процессе глубокого замораживания. Кроме того, налицо динамика увеличения связанной воды. Это объясняется тем, что в процессе глубокого замораживания свободная вода в результате гидратации молекул белка переходит в адсорбционную, которую считают связанной, за счет образования прочных молекулярных связей с исследуемым объектом.

Увеличение содержания свободной воды в охлажденных полуфабрикатах, уменьшение ее в замороженных влияет на потери массы изделий при тепловой обработке (рис. 4).

В результате проведения тепловой обработки полуфабрикатов выявлено, что введение в рецептуру отрубей пшеничных за счет своей высокой влагоудерживающей и влагосвязывающей способности увеличивает выход как охлажденных, так и замороженных полуфабрикатов за счет перехода свободной воды в связанную. Выход охлажденных полуфабрикатов увеличился относительно контрольного образца на 6,2 %, у замороженных полуфабрикатов исследуемый показатель увеличился на 8,1 %.

Результаты исследований общей обсемененности охлажденных и замороженных полуфабрикатов показали, что в результате хранения общая обсемененность охлажденных полуфабрикатов увеличилась на 1,7 % с момента выработки и при 24 ч хранения, но показатели находятся в пределах допустимых норм. Результаты исследования замороженных полуфабрикатов показывают, что на стадии процесса глубокого замораживания активного роста микроорганизмов не наблюдается. Показатель общей обсемененности увеличился на 1,1 %.

Сравнение показателей общей обсемененности охлажденных и замороженных полуфаб-

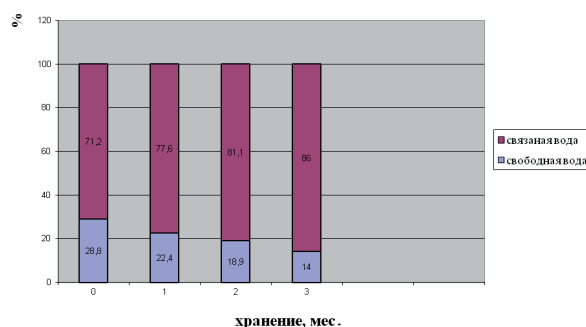


Рис. 3. Динамика изменений влагосвязывающей способности, % полуфабрикатов в процессе 1, 2, 3 месяцев хранения

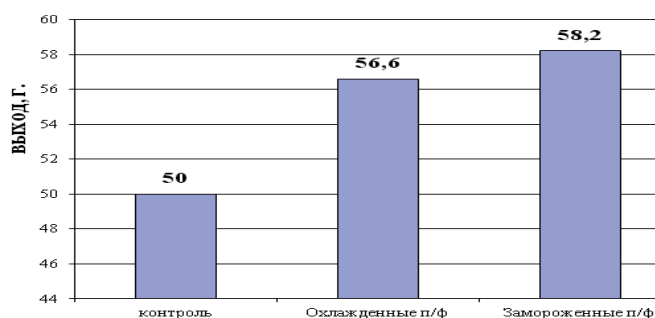


Рис. 4. Выход рубленых изделий, г

рикатов в процессе хранения свидетельствует, что полученные результаты находятся в пределах допустимых норм, однако у замороженных образцов развитие микроорганизмов происходило менее активно за счет низких температур.

Патогенные микроорганизмы, в том числе бактерии рода *Salmonella*, энтеропатогенные эшерихии не обнаружены.

Сравнительный анализ состояния воды в рубленых полуфабрикатах с отрубями пшеничными в процессе производства и хранения показал, что в процессе хранения содержание свободной воды в охлажденных полуфабрикатах выше, чем в замороженной продукции. Выявлено увеличение выхода изделий после тепловой обработки на 6,2 %, у изделий после замораживания на 8,1 % относительно контрольного образца. Микробиологические исследования доказали, что введение в рецептуры отрубей пшеничных препятствует развитию микроорганизмов и способствует увеличению сроков хранения полуфабрикатов.

При подборе оптимальных условий хранения для разработанного мучного кондитерского изделия (кекс творожный с облепихой) основной задачей было приблизить условия хранения к естественным (при которых они хранятся до момента реализации в розничной сети), а также рассмотреть возможность длительного хранения при низких отрицательных температурах.

Одним из показателей, позволяющих определять длительность хранения пищевых продуктов при низких положительных температурах, является активность воды a_w . Показатель активности воды определяли гигрометрическим методом

прибором HygroPalm AW1 фирмы Rotronic. Таким образом, при хранении в течение 24 ч при температуре 2...4 °С и массовой доле влаги 20,01±0,15 % показатель активности воды составил 0,7965±0,0007.

То есть опытное кондитерское изделие относится к изделиям с промежуточными значениями активности воды, следовательно, при хранении кекса творожного с облепихой необходимо учитывать, что возникает риск развития плесеней и дрожжей, поэтому, введение облепихи, обладающей бактерицидным действием, рационально. В результате появляется возможность хранения разработанного изделия при определенных условиях, без дополнительного применения искусственных консервантов и стабилизаторов, что подтверждается результатами микробиологических исследований (рис. 5).

Как видно из данных, представленных на рис. 5, в течение всего периода хранения наблюдается постепенный спад роста микроорганизмов, что подтверждает сведения о бактерицидном свойстве облепихи. Все полученные результаты находятся в пределах норм, установленных СанПиН 2.3.2.1078–01. Поэтому можно рекомендовать увеличить срок хранения при средних температурах с 1 до 4 дней.

Кроме того, была рассмотрена возможность длительного хранения разработанного изделия при низких отрицательных температурах после шоковой заморозки в течение 5 мес. с последующей регенерацией.

Сроки хранения быстрозамороженных продуктов выше, чем продуктов, замороженных в обычных камерах. Быстрозамороженные продукты лучше сохраняют свои качества при длительном хранении, чем свежие. Таким образом, технология шоковой заморозки обеспечивает сохранность качества свежего продукта [1, 3, 4]. В связи с этим было принято решение рассмотреть возможность увеличения сроков годности готового изделия за счет хранения его при пониженных температурах после шоковой заморозки. Для сравнения было проведено параллельно два вида замораживания: быстрое (шоковое) и

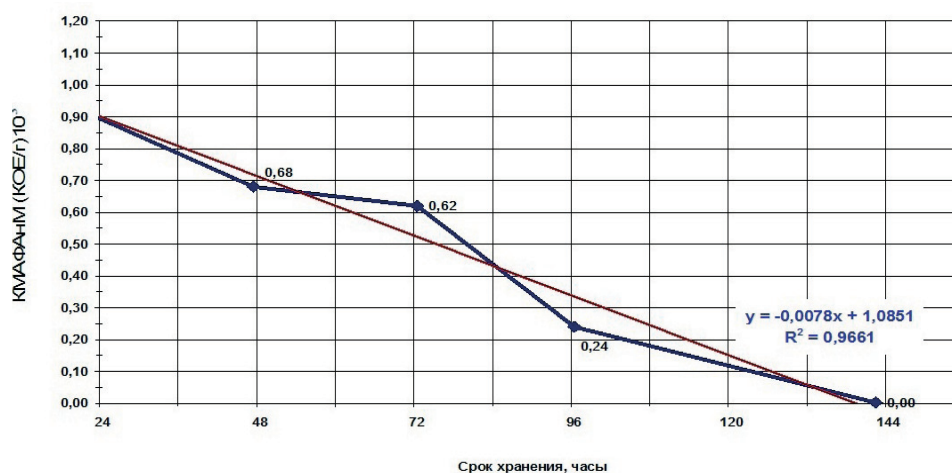


Рис. 5. Определение микробиологической обсемененности кекса творожного с облепихой

медленное замораживание (в условиях обычного морозильного шкафа). После чего изделия хранились в течение 5 мес.

Для подтверждения микробиологической чистоты изделия после размораживания хранили в холодильном шкафу в течение 24 ч при температуре 2...4 °С, затем производили посев на аризованную среду. Результаты исследований представлены на рис. 6.

Проведенные микробиологические исследования подтверждают, что в образцах, хранившихся после шоковой заморозки, рост микроорганизмов значительно ниже, чем после медленного замораживания, но, тем не менее, все полученные данные находятся в пределах норм, установленных СанПиН 2.3.2.1078–01. Однако существует проблема потери влаги при медленном замораживании в сравнении с шоковым замораживанием (рис. 7), что влечет за собой потерю массы готового продукта и, как следствие, ухудшение товароведно-технологических свойств изделия. При этом показатель щелочность изделия остается в пределах нормы (рис. 8).

Таким образом, подтверждена возможность длительного хранения кекса творожного с облепихой после шокового замораживания. Тем самым доказывается предположение, что хранение при низких температурах позволяет сохранить физико-химические свойства продукта, его бактериологическую чистоту после шоковой заморозки.

На основании вышеизложенного можно утверждать, что применение свежей облепихи в качестве физиологически функционального ингредиента позволяет не только улучшить товароведно-технологические свойства, но и обеспечить возможность длительного хранения без применения искусственных добавок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Данилов А.М. Холодильная технология пищевых продуктов. – Киев: Выща школа, 1974. – 256 с.
2. Макарова А.Н. Исследование жирового компонента снеков и мучных кондитерских изделий в процес-

се длительного хранения: дис. ... канд. техн. наук. – Орел, 2011. – 161 с.

3. Мещеряков В.Ф. Основы холодильной техники и холодильной технологии. – М.: Пищ. пром-сть, 1975. – 560 с.

4. Процессы и аппараты пищевых производств: кн. 2 / под ред. А.Н. Острикова. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 1305 с.

5. Павлов А.В. Сборник рецептов кондитерских изделий. – М.: Гидрометеиздат, 1998. – 426 с.

6. Сборник рецептов блюд кулинарных изделий для предприятий общественного питания. – М.: Экономика, 1981. – 718 с.

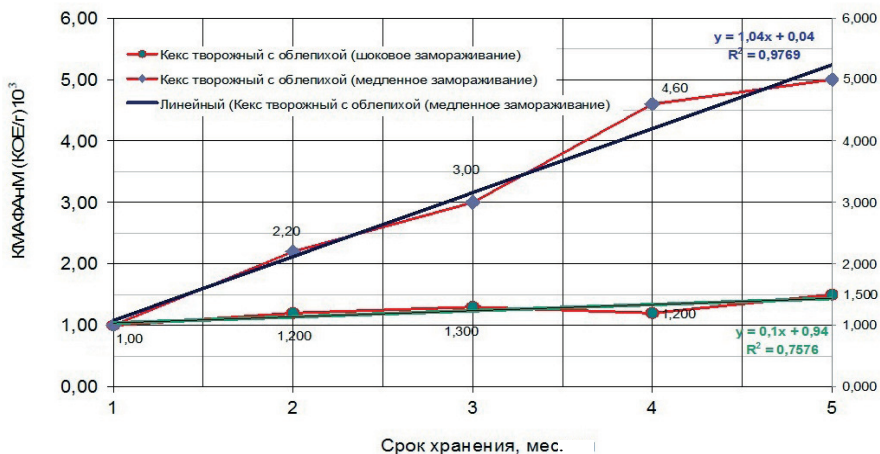


Рис. 6. Определение микробиологической обсемененности кекса творожного с облепихой после шокового и медленного замораживания

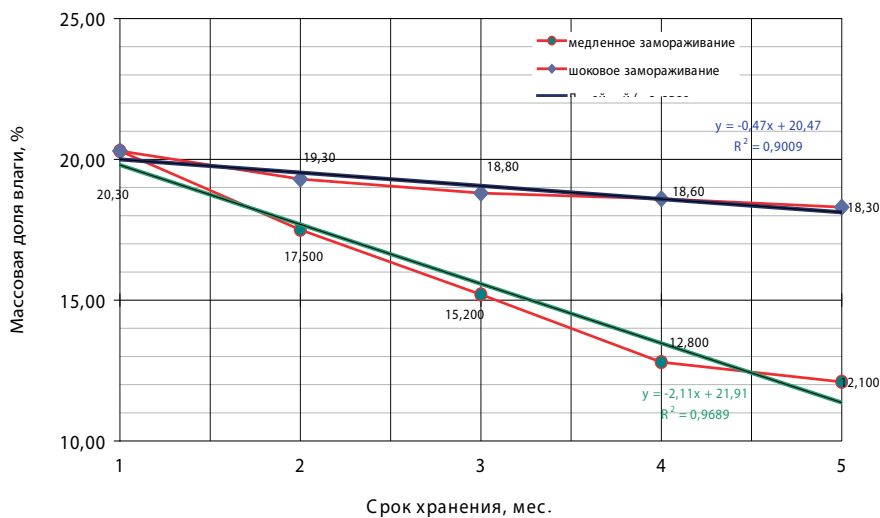


Рис. 7. Определение содержания массовой доли влаги в кекс творожный с облепихой

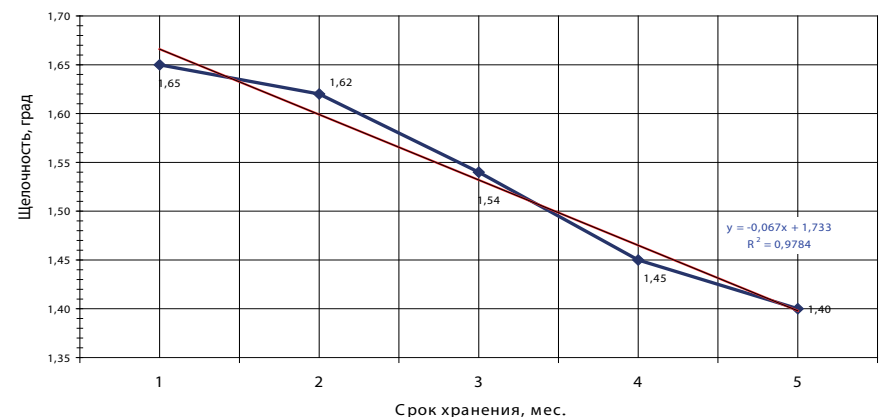


Рис. 8. Определение щелочности кекса песочного с творогом и облепихой



7. Фоменко О.С., Птичкина Н.М. Разработка технологии рубленых изделий из мяса кур с пшеничными отрубями // Мясная индустрия. – 2010. – № 10. – С. 10–12.

8. Фоменко О.С. Разработка рубленых изделий из кур с комплексной добавкой: дис. ... канд. тех. наук. – М., 2011. – 125 с.

Макарова Анастасия Николаевна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Технологии продуктов питания», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Фоменко Ольга Сергеевна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Технологии продуктов питания», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Симакова Инна Владимировна, техн. наук, доцент кафедры «Технологии продуктов питания», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 69-21-44.

Ключевые слова: товароведно-технологическая характеристика; полуфабрикаты высокой степени готовности; рациональные методы хранения.

STUDY OF CHANGES IN MERCHANDISING AND TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SEMI-FINISHED GOODS OF HIGH READINESS DURING PRODUCTION AND STORAGE

Makarova Anastasya Nickolaevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Technology of Food Products», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Phomenko Olga Sergeevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Technology of Food Products», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Simakova Inna Vladimirovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Technology of Food Products», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: merchandising and technological characteristics; semi-finished goods of high readiness; rational methods of storage.

The paper presents a study to identify some merchandising and technological properties of semi-finished raw meat with wheat bran and flour confectionery products with a fresh sea buckthorn of high readiness during long-term storage at low positive and freezing temperatures. Research results show that the use of fresh sea buckthorn in the production of flour confectionery products and wheat bran in the manufacture of semi-finished raw meat provides better merchandising and technological properties of products during long-term storage as compared with conventional technologies.

УДК 631.6.02/630.712

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ СТАНКА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОКРОВНЫХ МАТЕРИАЛОВ НОВОГО ТИПА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ТРАВЯНИСТЫХ ПОКРЫТИЙ

ПРУДНИКОВ Анатолий Дмитриевич, Смоленская государственная сельскохозяйственная академия
ТЮЛИКОВ Петр Васильевич, Смоленская государственная сельскохозяйственная академия

Статья посвящена разработке приспособления для получения газонных покрытий нового типа. Разработана 3D-модель машины, необходимая для изготовления прототипа. Проведены модельные и микрополевые опыты, показывающие преимущества данных газонных покрытий. Предполагается использование газонных покрытий нового типа для сохранения и восстановления почвенно-растительного покрова земель, нарушенных в результате техногенного воздействия.

Развитие отраслей нефте- и газодобычи требует адекватного развития средств доставки добываемого сырья к местам переработки и потребления. Самым экономичным способом доставки считается перекачка газа и нефти по трубопроводам. Однако при их строительстве нарушается не только почвенный покров, но частично уничтожаются природные фитоценозы и агроэкосистемы. Уничтожение древесно-кустарниковой или травянистой растительности приводит не только к ухудшению эстетического вида, но и к возможному возникновению водной и ветровой эрозии, смыву значительных объемов почвы и, как следствие, заилению ручьев, рек, природных и искусственно со-

зданных водоемов, которые выполняют не только природоохранную роль, но и часто используются для водоснабжения и являются средой обитания и размножения водной фауны и флоры.

Травянистое покрытие защищает почву от ветровой и водной эрозии. На территориях промышленно-транспортных комплексов и коммунаций в почвогрунтах повышено содержание тяжелых металлов и других вредных веществ. Пыль таких грунтов особенно вредоносна, а их размыв связан не только с переносом вредных веществ в другие части экосистемы (например, в водоемы), но и с увеличением затрат на восстановление размывших участков ландшафта, насы-



пей, откосов, гидротехнических сооружений, дорожных покрытий и т.д.

При возведении автомобильных дорог изменяется почвенный слой, разрушается естественный растительный покров, восстановление которого протекает очень медленно. Причем откосы дорог являются одним из самых уязвимых элементов. Поэтому для повышения сроков эксплуатации и надежности автомобильных дорог необходимо принимать меры, способствующие повышению устойчивости земляного полотна.

Ремонт таких сооружений очень дорог и, кроме того, его следует проводить быстро. В этой связи трудно переоценить значение фитомелиорации техногенно нарушенных природных ландшафтов. Фитомелиорация дает возможность не только стабилизировать такие ландшафты, но и придать им высокую декоративность [5]. Техногенные воздействия на естественные почвы и искусственно сконструированные почвогрунты увеличиваются, поэтому поиск путей быстрого восстановления травянистого покрова весьма актуален не только в прикладном, но и в теоретическом плане. Развитие потенциала России невозможно без ускоренного формирования инфраструктуры. Ее безопасная эксплуатация во многом определяется скоростью создания защитного травянистого покрова на участках, где может возникать водная эрозия [1].

Новый тип дернового покрытия, изученный в наших исследованиях, представляет собой два слоя джутовой ткани, между которыми размещены семена злаковых трав. Склеивание слоев ткани осуществляется за счет природных клеевых материалов, в раствор которых при необходимости добавляются ростовые вещества и комплекс макро- и микроэлементов, ускоряющих прорастание семян, формирование их корневой системы и обеспечивающих быстрое создание почвозащитного травянистого покрова.

Для производства нового типа газонного покрытия разработана 3D-модель машины, общий вид которой представлен на рис. 1. Данная модель спроектирована в соответствии со следующими требованиями, предъявляемыми к машинам и механизмам: работоспособность, надежность, технологичность, экономичность, эргономичность [6].

Данная трехмерная модель выполнена с помощью системы автоматизированного проектирования «Компас 3D». При проектировании использованы средства машинной графики [4].

Подробная схема общей компоновки станка представлена на рис. 2.

Станина состоит из трех сварных конструкций, соединенных между собой кронштейнами посредством болтовых соединений. Сама конструкция станины изготавливается из стальных квадратных труб, равнопо-

лочных уголков и швеллеров, а также деталей из листового металла. В основании станины имеются отверстия под анкерные болты для крепления станка к бетонному полу. На станине имеются установочные поверхности для электромоторов и насоса, а также необходимые кронштейны для крепления всех узлов станка. На протяжении всей станины закреплен стол с роликами, по которым движется ткань от одного узла к другому.

Разматывающий узел станка необходим для размотки первого слоя джутовой ткани. Он состоит из натягивающего ролика, закрепленного на станине подшипниковыми узлами и кронштейнами, а также катушки со сменным валом, на котором намотана ткань. По обе стороны вала установлены диски для предотвращения бокового смещения ткани.

Механизм подачи связующего вещества служит для нанесения на ткань клейстера и введенных в него стимуляторов роста и необходимых питательных веществ. Механизм представляет собой коллектор с установленными в него форсунками для равномерного нанесения клейстера. Форсунки имеют плоский угол распыла 60° . Они установлены таким образом, чтобы исключить возможность перекрытия. С одной из сторон установлен бак для связующего вещества, внутри которого установлены «мешалка» и электрический насос винтового типа для прокачки вязких веществ.

Механизм высева семян необходим для нанесения на ткань семян газонных трав. Он пред-

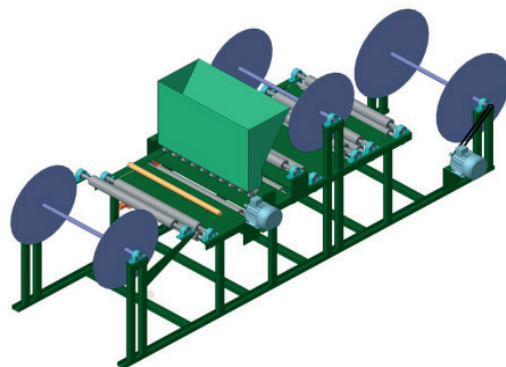


Рис. 1. Трехмерная модель станка

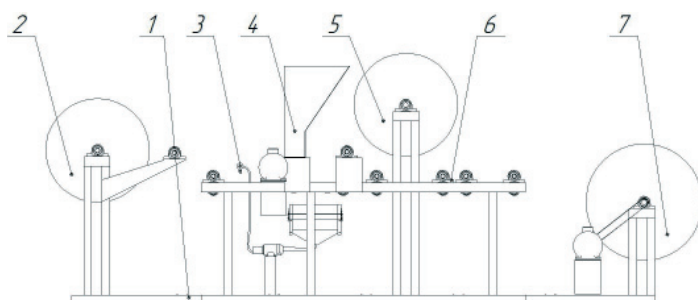


Рис. 2. Схема общей компоновки станка: 1 – станина; 2 – разматывающий узел для первого слоя ткани; 3 – механизм подачи связующего вещества; 4 – механизм высева семян; 5 – разматывающий узел для второго слоя ткани; 6 – система сушки; 7 – механизм намотки готовой продукции



ставляет собой бункер для семян, выполненный из листового металла, и высевальных аппаратов, необходимых для дозирования семян. Привод высевальных аппаратов осуществляется за счет цепной передачи от электромотора через редукторный механизм, позволяющий регулировать норму высева семян.

Разматывающий механизм для второго слоя ткани представляет собой сходную конструкцию с разматывающим узлом 1, но служит для подачи второго слоя ткани, которая посредством двух роликов (сверху и снизу) накладывается и прижимается к первому слою ткани. Для удобства установки нового рулона ткани катушка выполнена съемной.

Система сушки служит для подсушивания клейстера между двумя слоями джутовой ткани. Она представляет собой несколько рядов валов (верхних и нижних), между которыми проходит покрытие, тем самым прикатывается и сушится. Сушильные ролики выполнены таким образом, что внутри них находятся нагревательные электрические тэны, разогревающие ролики до необходимой температуры.

Механизм намотки готовой продукции необходим для скручивания полученного продукта и протягивания его через весь станок. Он представляет собой съемную катушку с боковыми дисками для фиксации покрытия от бокового смещения, электродвигателя и редуктора с цепной передачей к валу, на котором находится катушка. Катушка выполнена с зажимами для покрытия, исключаяющими проскальзывание и выпадение ткани из рулона.

техническая характеристика станка:
габаритные размеры (Д×Ш×В), мм – 5065×1900×1910;
рабочая ширина, мм, – 800-1000;
скорость подачи ткани (ориентировочная), м/с – 0,01.

Станок работает следующим образом. От разматывающего узла для первого слоя ткани джутовое волокно через систему роликов подается на стол, где, проходя через механизм подачи связующего вещества, наносится клейстер, далее первый слой ткани с нанесенным клейстером протягивается по столу и попадает под высевальной механизм, который наносит семена газонных трав. В этот момент второй слой

ткани разматывается через систему роликов и накладывается на первый слой ткани с клейстером. Далее уже двухслойная ткань прикатывается через двойные ролики и просушивается, а затем скручивается в рулон на наматывающем механизме готовой продукции.

Для обеспечения техники безопасности при работе станок снабжен защитными устройствами, не допускающими проникновение рук оператора к подвижным деталям.

Полученная электронная модель позволяет скомпоновать необходимые механизмы и узлы, составить кинематические схемы для дальнейшего моделирования и изготовления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД и межгосударственными стандартами [2, 3].

В результате проведения микрополевых опытов, включающих в себя определение поверхностного стока и смыва с откоса автомобильной дороги, было выявлено, что травостой, сформированный на биоматериале, практически полностью предотвращает смыв почвы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белобров В.П., Замотаев И.В. Почвогрунты и зеленые газоны спортивных и технических сооружений. – М.: ГЕОС, 2007. – 168 с.
2. ГОСТ 2.052-2006 Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия. – М.: Стандартинформ, 2007. – 10 с.
3. ГОСТ 2.103-68. Единая система конструкторской документации. Стадии разработки. – М.: Стандартинформ, 2007. – 5 с.
4. Седов В.П., Кейн Е.И. Основы проектирования машин. Ухта: УГТУ, 2001. – 62 с.
5. Тюльдюков В.А., Кобозев И.В., Парахин Н.В. Газоноведение и озеленение населенных территорий / под ред. В.А. Тюльдюкова. – М.: КолосС, 2002. – 264 с.
6. Шелофаст В.В. Основы проектирования машин. – М.: Изд-во АПМ, 2005. – 472 с.

Прудников Анатолий Дмитриевич, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Агрономия и экология», Смоленская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

Тюликов Петр Васильевич, аспирант кафедры «Агрономия и экология», Смоленская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

214000, г. Смоленск, ул. Большая Советская, 10/2.
Тел.: (4812) 33-28-10.

Ключевые слова: газонные покрытия; противоэрозионная защита почв; конструкция изделия.

DEVELOPMENT OF A MODEL OF THE MACHINE FOR THE PRODUCTION OF COATING MATERIALS TO CREATE A NEW TYPE OF GRASS COVERINGS

Prudnikov Anatoliy Dmitrievich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Agronomy and Ecology», Smolensk State Agricultural Academy. Russia.

Tyulikov Peter Vasilevich, Post-graduate Student of the chair «Agronomy and Ecology», Smolensk State Agricultural Academy. Russia.

Keywords: lawns; erosion control soil protection; product design.

The article is devoted to the development of devices for grass coverings of new type. 3D-model of the machine needed to make a prototype is designed. Model and microfield experiments evidencing the benefits of these grass covering were held. It is involved to use of grass covering of new type to save and restore soil and vegetation cover of lands disturbed as a result of anthropogenic impact.





ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ЭНЕРГИИ ВЕТРА В АРОЧНЫХ ПРОЕМАХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

ТРУШКИН Владимир Александрович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ЛЕВИН Михаил Александрович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ИВАНКИНА Юлия Викторовна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ПОДШИВАЛОВ Роман Сергеевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Статья посвящена исследованиям эффекта увеличения скорости ветра в арочных проемах зданий и сооружений для преобразования в электрическую энергию.

Традиционно человеку свойственно использовать энергию солнца, воды, ветра и т.д. Для ее выработки существуют солнечные электростанции, гидроэлектростанции и «ветряные фермы». Доля электроэнергии, приходящейся только на ветроэнергетические источники достигает 2,3 % от всей выработанной энергии в мире и составляет 521,3 млрд кВт·ч [5] и продолжает увеличиваться. Это обусловлено желанием ряда стран получить энергетическую независимость и сохранить экологическую безопасность.

Ветроэнергетика характеризуется следующими достоинствами:

энергия ветра является доступным и возобновляемым источником энергии, запасы которого неисчерпаемы;

отсутствие парниковых и вредных выбросов в атмосферу при производстве электрической энергии;

небольшая площадь занимаемой территории (возможность использования земли, на которой установлена ВЭУ, для других целей, например, в качестве сельскохозяйственных угодий).

В условиях современного развития производства увеличивается доля электроприемников малой мощности (до 500 Вт), что влечет за собой изменения в максимальной (присоединенной) мощности и связано с изменением разрешительных документов. В первую очередь это касается уличного освещения, декоративной подсветки и т.д.

Между тем в настоящий момент с ежегодным увеличением стоимости электроэнергии на 5–10 % возникает необходимость эффективного использования нетрадиционных источников энергии (в данном случае энергию ветра). Для этого предлагается использовать энергию ветра в арочных проемах зданий и сооружений. При слабом ветре воздушный поток в арке испытывает не слишком большое аэродинамическое сопротивление.

Поэтому туда «собирается» скоростной напор со значительной части площади фасада и скорость ветра, а значит, и концентрация его кинетической энергии там превышает те же параметры «свободного» ветра во много раз. Даже почти в полный штиль может существовать разница давлений с одной стороны дома и с другой (эффект «воздушной плотины»), и при отсутствии ветра вокруг дома в арке почти всегда дует ветер («сквозняк»). Собственно, для воздушной плотины сам ветер (без профилированных каналов-ускорителей) не нужен, нужен только перепад давлений. Из теории аэродинамики известно: если сечение струи воздуха уменьшается, то скорость потока увеличивается, а давление в ней уменьшается (рис. 1). Так как $V_1 < V_2$, значит $P_1 \geq P_2$.

Из анализа данных о скорости ветра по Саратовской области за 2013 г. (рис. 2) видно, что средняя скорость составляет 5 м/с.

Следовательно, при расчете мощности ветроэнергетической установки необходимо учитывать увеличение скорости ветра в подобных искусственных плотинах воздуха [1].

При конструкции, предложенной в [1, 2], можно рассчитать ветрогенератор с учетом норм для дворовых (производственных, жилых) территорий, освещенность составит 4–10 Лк. Средняя ширина жилого многоэтажного дома (длина сквозного проезда – арка) – 18 м, ширина арки $\approx 3,5$ м. Площадь освещаемой поверхности составит $S = 18 \cdot 3,5 = 63 \text{ м}^2$, что соответствует освещенности 630 Лк. Размеры конструкции будут ограничиваться высотой арочного проема.

Если $S_1 > S_2$, то $V_1 < V_2$

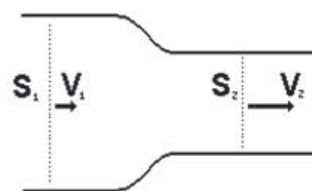


Рис. 1. Зависимость скорости потока воздуха от сечения струи

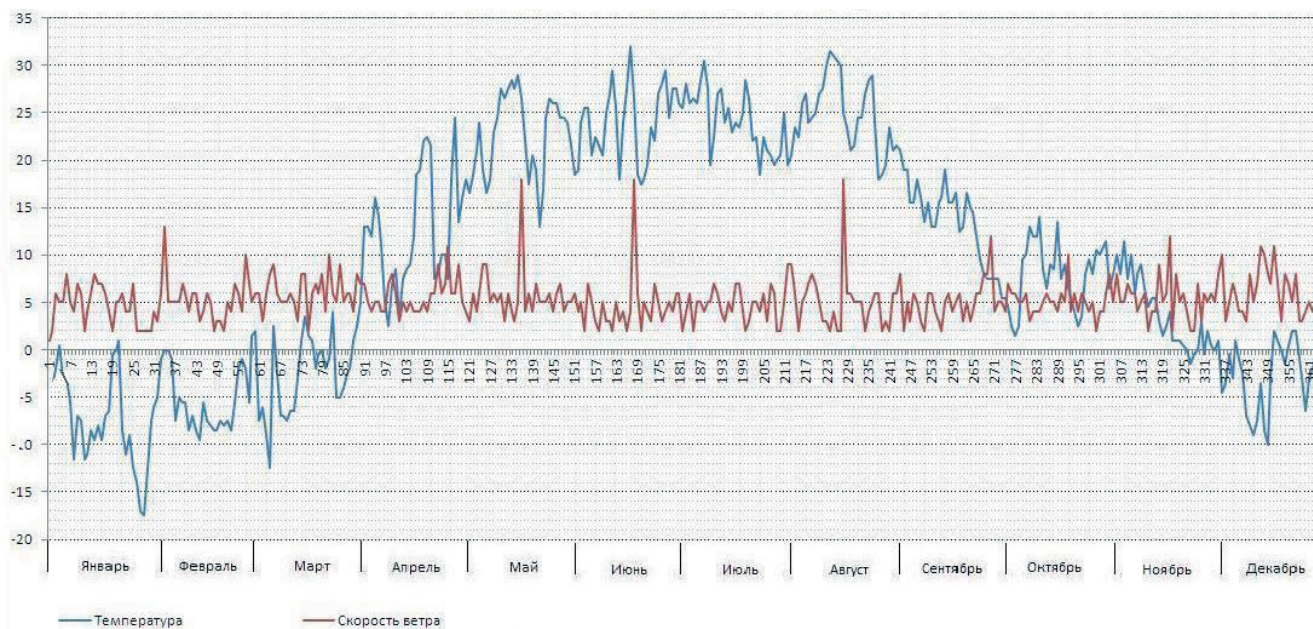


Рис. 2. Годовая динамика скорости ветра и температуры

В качестве источника света предполагается использовать светодиодные лампы мощностью 5W 12V (2 шт.), световой поток которых равен 400 Лм. Светодиодные лампы имеют высокую яркость и подходят для замены традиционных. С учетом времени работы освещения 14 ч, необходима мощность ветрогенератора 50 Вт.

Так как ни один ветрогенератор не может использовать 100 % энергии ветра, то для расчета мощности генератора введем поправочный коэффициент эффективности турбины 0,5 [1]:

$$P = 0,5\rho SV^3,$$

где P – мощность, Вт; ρ – плотность воздуха $\rho = 1,23 \text{ кг/м}^3$; S – площадь ометания ротора, м^2 ; V – скорость ветра, м/с.

Определим площадь ометаемой поверхности ротора ветроустановки с учетом средней скорости ветра в арке:

$$S = \frac{P}{0,5\rho V^3} = \frac{50}{0,5 \cdot 1,23 \cdot 5^3} = 0,65 \text{ м}^2.$$

При площади $0,65 \text{ м}^2$ рекомендуемые габаритные размеры ометаемой поверхности $2 \times 0,4 \text{ м}$ [1].

По расчетным параметрам получаем график мощности (рис. 3), из которого видно, что при наихудших условиях по скорости ветра на выходе ветрогенератора можно получить требуемую расчетную мощность.

Учитывая эффект увеличения скорости ветра (воздуха) при уменьшении сечения каналов, в нашем случае искусственных арочных проемов в зданиях и сооружениях, можно уверенно использовать этот эффект для получения электрической энергии при применении роторного полостного ветрогенератора для освещения территорий жилых и производственных строений, декоративной подсветки или любой другой нагрузки соответствующей мощности. Это позволит увеличить КПД ветроэнергетической установки и выработку электроэнергии ветрогенератора при прочих равных условиях с установкой, находящейся на открытом участке.

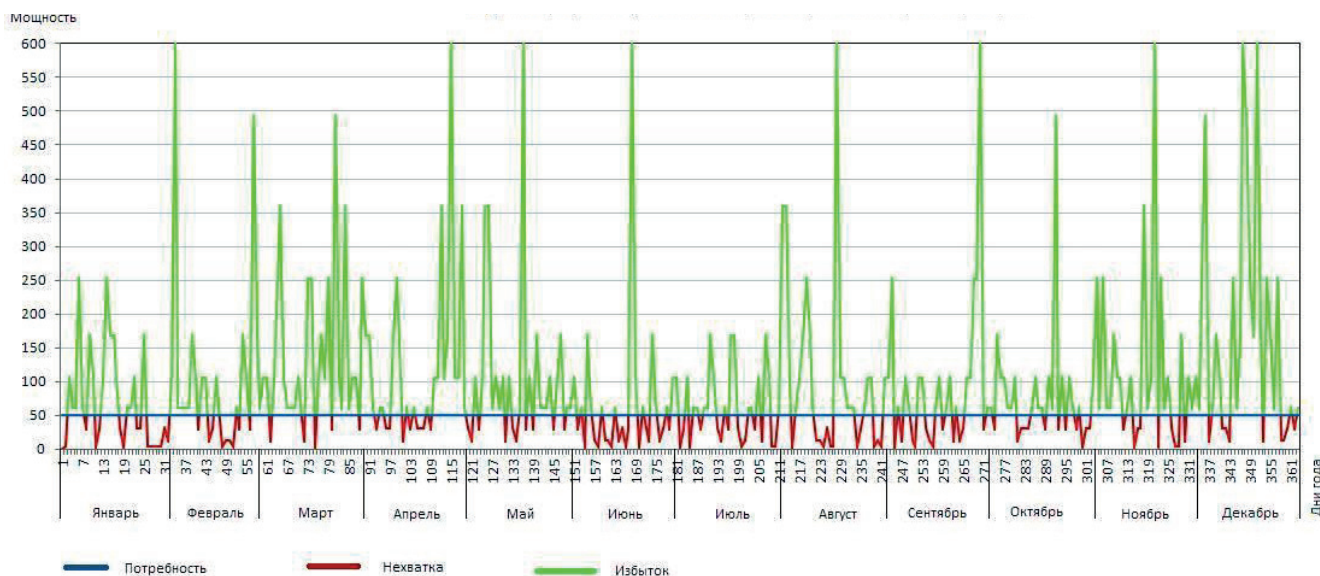


Рис. 3. Годовой график мощности, получаемой арочным ветрогенератором

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Левин М.А., Подшивалов Р.С. Использование энергии ветра в арочных проемах зданий и сооружений // Актуальные проблемы энергетики АПК: материалы V Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов, 2014. – № 5. – С. 196–199.
2. Патент РФ № 131095. Заявка №2013102827 Электроэнергетическая установка ветрогенератора / Подшивалов Р.С., Левин М.А., 2013.
3. Трушкин В.А., Линиченко Д.С. Состояние и перспективы развития ветроэнергетики в России // Актуальные проблемы энергетики АПК: материалы II Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов, 2011. – С. 279–281.
4. Прохорова Т.В. Исследование использования ветроэнергетических установок в условиях городской застройки // Научно-технический вестник Поволжья. – 2013. – № 3. – С. 233–236.
5. BP Statistical Review of World Energy. – URL: <http://www.bp.com>.

Трушкин Владимир Александрович, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии», Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Левин Михаил Александрович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии», Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Иванкина Юлия Викторовна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии», Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Подшивалов Роман Сергеевич, аспирант кафедры «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии», Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 74-96-32.

Ключевые слова: электроэнергия; ветрогенератор; нетрадиционные источники.

UNIVESTIGATION OF THE POTENTIAL OF WIND ENERGY IN THE ARCHED DOORWAYS OF BUILDINGS AND STRUCTURES

Truskin Vladimir Aleksanrovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Engineering Physics, Electrical Equipment and Electrical Technologies», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Levin Mikhail Aleksanrovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Engineering Physics, Electrical Equipment and Electrical Technologies», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Ivankina Julia Viktorovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Engineering Physics, Electrical

Equipment and Electrical Technologies», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Podshivalov Roman Sergeevich, Post-graguate Student of the chair «Engineering Physics, Electrical Equipment and Electrical Technologies», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: electrical energy; wind generator; non-traditional source.

The article is devoted to studies of the effect of wind speed increasing in the arched doorways of buildings and structures for conversion into electrical energy.

УДК 631.356.274

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ КУЛАЧКОВОГО ПЛАНЧАТОГО ПИТАТЕЛЯ НА УСИЛИЕ ВНЕДРЕНИЯ ПОГРУЗЧИКА

ХАКИМЗЯНОВ Рустам Рафитович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ДМИТРИЕВ Роман Сергеевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Установлены оптимальные режимные и конструктивные параметры рабочих органов разработанного кулачкового планчатого питателя и их влияние на усилие внедрения при погрузке свеклы. Представлен анализ работы кулачкового планчатого питателя при варьировании уровней исследуемых факторов.

Одной из составляющих определяющих, эффективность погрузчика непрерывного действия, является потребляемая им мощность, которая зависит от числа рабочих органов питателя, соответствия его конструкции физико-механическим свойствам груза и принципу работы [2].

Для уменьшения потребляемой мощности при погрузке свеклы из кагатов в Саратовском ГАУ разработана конструкция кулачкового планчатого питателя [1], отвечающая физико-механическим свойствам свеклы и работающая по принципу переноса груза на рабочем органе [4].

Питатель представляет собой горизонтальный вал с кулачками, помещенный внутрь цепного планчатого транспортера. Благодаря эксцентриковому механизму кулачки захватывают груз, проходят между планками транспортера, оставляя клубни на нем. Далее груз поступает к отгрузочному окну.

С целью определения потребляемой мощности предлагаемой конструкции питателя, проверки сходимости аналитических и экспериментальных зависимостей были проведены исследования с использованием трехфакторного плана Бокса – Бенкина на лабораторной установке, позволяющей полностью моделировать рабочий процесс [3].





В качестве факторов, оказывающих наибольшее влияние на рабочий процесс, приняты режимные параметры: угловая скорость горизонтального вала и ведущей звездочки цепного транспортера с поперечными планками x_1 ; поступательная скорость тележки с питателем x_2 . Третий фактор – конструктивный параметр – высота кулачков горизонтального вала x_3 . Критерием оптимизации являлось усилие внедрения кулачкового планчатого питателя в бурт.

Рандомизация порядка проведения опытов с использованием таблицы случайных чисел позволила равномерно внести элемент случайности влияния неуправляемых и неконтролируемых факторов на отклик.

В ходе проведения исследований принимали следующие значения параметров: угловая скорость горизонтального вала 4,5–8,0 рад/с; поступательная скорость тележки с питателем 0,05–0,35 м/с; высота кулачков горизонтального вала 63–66 мм; угол наклона транспортера 30°; размеры планчатого транспортера: ширина 4,2 м, длина 1 м; поступательная скорость планчатого транспортера 0,05–0,09 м/с.

Уравнение регрессии в раскодированном виде:

$$F_n = 34654,6 - 9693,8\omega + 16671,6v + 79,9H - 4292,0\omega v - 11,6\omega H - 107,0vH + 769,7\omega^2 + 137462,0v^2 + 0,097H^2;$$

влияние угловой скорости питателя x_1 и поступательной скорости погрузчика x_2 на критерий оптимизации

$$Y - 4056,00 = 428,98X_1^2 + 201,15X_2^2$$

влияние угловой скорости питателя x_1 и высоты кулачков x_3 на критерий оптимизации:

$$Y - 4022,03 = 428,45X_1^2 + 20,68X_3^2.$$

Наглядное представление об изменяющихся значениях критерия оптимизации дают двумерные сечения (рис. 1, 2), с помощью которых исследовали поверхность отклика.

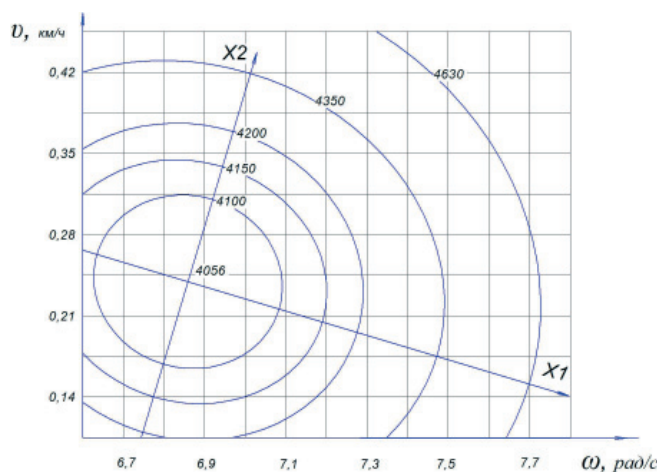


Рис. 1. Двумерное сечение поверхности отклика, характеризующее зависимость усилия внедрения питателя от поступательной скорости погрузчика v и угловой скорости питателя ω

При увеличении угловой скорости питателя $\omega > 6,67$ рад/с (см. рис. 1) наблюдаются неравномерный захват и подбрасывание груза, вследствие чего вырастают ударные нагрузки, что в свою очередь приводит к увеличению усилия внедрения и повреждаемости груза. При уменьшении угловой скорости питателя $\omega < 6,67$ рад/с имеет место увеличение напорного усилия из-за скапливания свеклы перед валом с кулачками, в результате чего нарушается нормальный режим работы питателя.

При увеличении поступательной скорости $v > 0,066$ м/с напорное усилие возрастает. Происходит частичное сдавливание материала, его травмирование, увеличение объема поступающего на транспортер груза. Это приводит к значительным перегрузкам вплоть до полной остановки рабочих органов. При снижении поступательной скорости погрузчика $v < 0,066$ м/с (см. рис. 1, 2) питатель работает в режиме, близком к холостому. Значительно снижается объем захватываемого груза, в результате чего существенно падает производительность.

При увеличении высоты кулачков $H > 24,00$ мм (см. рис. 2) возрастают объем и масса захватываемого груза, ударные нагрузки, происходит осыпание груза и, как следствие, увеличивается усилие внедрения. При уменьшении высоты кулачков $H < 24,00$ мм ухудшается захват груза, перед питателем образуется свод, что также приводит к увеличению усилия внедрения.

Анализ двумерных сечений позволил установить оптимальные режимные и конструктивные параметры питателя ($\omega = 6,67$ рад/с; $v = 0,066$ м/с; $H = 24,00$ мм), при которых усилие внедрения принимает минимальные значения $F_n = 4,02 - 4,06$ кН.

Производительность погрузчика с предлагаемым питателем во время проведения производственных испытаний в К(Ф)Х Агрос «Красное знамя» (Саратовская область) на погрузке свеклы из буртов составила 50 кг/с, энергоемкость 479 Дж/кг.

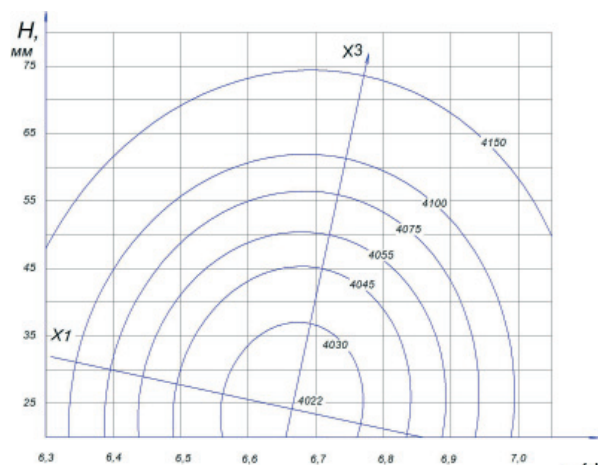


Рис. 2. Двумерное сечение поверхности отклика, характеризующее зависимость усилия внедрения питателя от высоты кулачков H и угловой скорости питателя ω

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дмитриев Р.С., Хакимзянов Р.Р. Питатель к погрузчику корнеклубнеплодов непрерывного действия // Патент России № 2513549. – 2014. – Бюл. № 11.
2. Мельников С.В., Алешкин В.Р., Роцин П.М. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов. – Л.: Колос, 1980.
3. Хакимзянов Р.Р. Энергосбережение в технологическом процессе погрузки буртованных с.-х. грузов // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 11. – С. 63–66.
4. Хакимзянов Р.Р., Дмитриев Р.С. Конструктивно-технологическая схема погрузчика свеклы // Сборник статей 6-й Всерос. науч.-практ. конф. / под ред.

И.Л. Воротникова. – Саратов: КУБиК, 2012. – Ч. 2. – С. 133–135.

Хакимзянов Рустам Рафитович, д-р техн. наук, доцент кафедры «Процессы и сельскохозяйственные машины в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Дмитриев Роман Сергеевич, аспирант кафедры «Процессы и сельскохозяйственные машины в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.
Тел.: (8452) 74-96-50.

Ключевые слова: питатель; производительность; мощность; свекла; погрузчик непрерывного действия; режимные параметры; конструктивные параметры; критерий оптимизации.

THE INFLUENCE OF OPERATING AND DESIGN PARAMETERS ON THE FORCE INTRODUCTION OF THE CAM BAR FEEDER

Khakimzyanov Rustam Rafitovich, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Processes and Agricultural Machinery in Agriculture», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Dmitriev Roman Sergeevich, Post-graduate Student of the chair «Processes and Agricultural Machinery in Agriculture», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: feeder; productivity; power; beet; continuous ac-

tion loader; modal parameters; design parameters; factors; optimization criterion.

The work presents the design and operation principle of the laboratory unit of a cam slat feeder for bulk goods. It establishes the optimal modal and design parameters of the operating elements of the feeder and their influence on the torque during beet loading. The study gives the analysis of the operation of a cam slat feeder under varying levels of each pair of the studied factors.

УДК 631.22.01:631.147

ВЫБОР МОЩНОСТИ ЭНЕРГОУСТАНОВОК НА БАЗЕ БИОГАЗОВО-БИОГУМУСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

ЭФЕНДИЕВ Айдын Мамед оглы, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

АКПАСОВ Павел Павлович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ГОРИН Александр Владимирович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

АБРАМОВ Сергей Станиславович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Работа посвящена проблеме создания малых автономных энергетических установок, использующих вместо углеводородного топлива возобновляемые виды энергии, т.е. энергию биомассы в комплексе с солнечной и ветровой энергией. Составлены графики тепло- и электроэнергопотребления, без которых невозможно установить требуемую мощность компонентов малых энергетических установок.

В связи со сложившейся экономической ситуацией в России тарифы на тепловую и электрическую энергию постоянно растут. Особенно тяжелое положение отмечается в сельской местности, где отсутствуют централизованные сети теплоснабжения, а качество и надежность электроснабжения не соответствуют нормативным требованиям [4].

По данным переписи сельского хозяйства, в 2006 г. в Приволжском Федеральном округе на каждые 100 зарегистрированных сельхозпредприятий приходится 80–88 крестьянских (фермерс-

ких) и личных подсобных хозяйств, приведенной численностью животных 10–100 гол.дойных коров или посевными площадями 10–70 га овощных и других культур. Вследствие особенностей географического расположения (далеко от централизованных энергетических сетей) доступ населения к газовым сетям ограничен. В городах, райцентрах и селах, расположенных не далее 4–5 км от магистральных газопроводов, обеспеченность населения трубопроводным газом составляет около 52 %, на значительных территориях не более 15 %. При этом для строительства 1 км линий электропере-





дач 0,4 кВА требуется 3,0–3,5 млрд руб., газопровод с диаметром трубы d_y 40 мм – 6,0–6,5 млн руб. капитальных вложений. У мелких сельхозтоваропроизводителей таких денежных средств нет.

На фоне декларируемого государством роста и развития малых ферм сельхозпроизводства использование автономных силовых агрегатов на возобновляемых источниках энергии вместо централизованных сетей в ближайшие годы станет экономически обоснованным [4].

Цели данной работы – разработка схем, комбинированных из возобновляемых источников малых автономных энергоустановок (МЭУ), выбор электрической и тепловой мощности их элементов для удовлетворения потребности хозяйств различных форм с различными объемами производств.

В НИЛ «НиВиЭ» ученые СГАУ им. Вавилова изучают проблему обеспечения от ВИЭ в Поволжье, ищут способы ее решения.

В степных районах Саратовской, Оренбургской, Волгоградской и Астраханской областей потенциал использования солнечной и ветровой энергии достаточный. Однако непрерывное и стабильное энергообеспечение хозяйств из этих источников ограничено из-за отсутствия приемлемых для сельхозпроизводителей аккумулирующих систем. По мнению авторов, в качестве базового источника теплоносителя следует использовать биогазово-биогазную установку, производящую топливо – биогаз, которая не только устраняет этот недостаток, но и позволяет производить экологически чистые элитные биоудобрения для собственных нужд хозяйств и на рынок. Параллельное использование солнечной, ветровой или другой возобновляемой энергии и аккумулирующих систем обеспечивает энергосбережение.

В работе [5] пределы электрической (числитель) и тепловой (знаменатель) мощности малых энергетических установок на ВИЭ установлены 5–15/15–20...50–100/100–200 кВт. Для уточнения имеющихся данных были выбраны конкретные крестьянские (фермерские) хозяйства животноводческого направления поголовьем 10, 30, 80 и 353 приведенных гол. дойных коров с жилыми домами, отапливаемыми площадями 120 и 220 м².

Из статистической информации по энергообеспечению села из источников электроснабжения [1], были выбраны данные по расходу тепловой и электрической энергии и составлены суточные графики тепло- и электроэнергопотребления хозяйств, которые затем были дополнены результатами собственных обследований в двух крестьянских (фермерских) хозяйствах: К(Ф)Х «Собачко О.А.» в с. Семеновка Федоровского района Саратовской области численностью 50 дойных коров, 25 нетелей и 25 телят (80 гол. приведенных дойных коров) с жилым домом отапливаемой площадью 220 м² и К(Ф)Х «Седова А.В.» мясного направления в с. Маслов-Орешин Озинского района Сара-

товской области численностью КРС 215 гол. в возрасте 2,5–3 года, 100 гол. свиней, 100 гол. молодняка КРС и 135 гол. телят (353 гол. приведенных дойных коров) с бригадным домом для обслуживающего персонала площадью 100 м².

В табл. 1–4 и на рис. 1 приведены данные по энергопотреблению ЛПХ и К(Ф)Х численностью животных 10, 30, 80 и 353 приведенных голов КРС с жилыми строениями и суточные графики их тепло- и электроэнергопотребления.

Из табл. 1–4 и суточных графиков тепло- и электроэнергопотребления (см. рис. 1) следует, что величины этих параметров значительно различаются, налицо значительные различия между их средними величинами и пиковыми нагрузками. При этом если разница по теплопотреблению не превышает 40%, то по электроэнергопотреблению она значительна. Это усложняет выбор мощности отдельных элементов комбинированной энергоустановки на ВИЭ для конкретного хозяйства. Для решения этой задачи из данных, представленных в табл. 1–4 и на рис. 1, были рассчитаны средние величины параметров и выбраны их пиковые значения, которые сведены в табл. 5.

Пользуясь данными табл. 5, можно в первом приближении рекомендовать мощности энергоисточников для К(Ф)Х:



Рис. 1. Суточные графики тепло- и электроэнергопотребления крестьянских (фермерских) хозяйств: а, б – на 10 гол.; в, г – на 30 гол.; д, е – на 100 гол.; ж, з – на 350 гол. КРС; а, в, д, ж – теплопотребление; б, г, е, з – электропотребление; 1, 2, 3 – энергопотребление жилого дома, фермы и суммарное



Таблица 1

Тепло- и электропотребление К(Ф)Х на 10 гол. КРС с жилым домом отапливаемой площадью 120 м²

Часы суток	Теплопотребление, кВт		Электропотребление, кВт		Суммарное, кВт	
	ферма	жилой дом	Ферма	жилой дом	теплопотребление фермы и жилого дома	электропотребление фермы и жилого дома
0–1	2,87	9,7	1,55	0,7	12,57	2,25
1–2	2,82	9,54	1,55	0,7	12,36	2,25
2–3	2,87	9,7	1,55	0,5	12,57	2,05
3–4	2,87	9,7	1,55	0,5	12,57	2,05
4–5	2,87	9,7	1,55	0,5	12,57	2,05
5–6	2,87	9,7	1,55	0,5	12,57	2,05
6–7	3,98	14,4	0,6	0,7	18,38	1,3
7–8	3,04	10,32	2,1	2,4	13,36	4,5
8–9	2,87	9,7	1,2	1,5	12,57	2,7
9–10	2,87	9,7	2,9	1,5	12,57	4,4
10–11	2,87	9,7	0,3	0,9	12,57	1,2
11–12	2,87	9,7	0,3	1,8	12,57	2,1
12–13	3,03	10,32	0,3	2,5	13,35	2,8
13–14	2,96	9,84	0,8	1,1	12,80	1,9
14–15	2,87	9,7	0,3	3,2	12,57	3,5
15–16	2,87	9,7	0,3	3,6	12,57	3,9
16–17	2,87	9,7	2,1	3,6	12,57	5,7
17–18	3,98	11,62	2,5	1,1	15,60	3,6
18–19	4,00	11,85	0,3	2,1	15,85	2,4
19–20	3,14	10,5	1,55	4,3	13,64	5,85
20–21	3,01	10,32	1,55	2,7	13,33	4,25
21–22	2,95	9,84	1,55	1,6	12,79	3,15
22–23	2,87	9,7	1,55	1,3	12,57	2,85
23–24	2,87	9,7	1,55	0,9	12,57	2,45
Среднее за 1 ч	3,05	10,2	1,3	1,68	13,23	2,98

Таблица 2

Тепло- и электропотребление К(Ф)Х на 30 гол. КРС с жилым домом отапливаемой площадью 120 м²

Часы суток	Теплопотребление, кВт		Электропотребление, кВт		Суммарное, кВт	
	ферма	жилой дом	Ферма	жилой дом	теплопотребление фермы и жилого дома	электропотребление фермы и жилого дома
0–1	8,83	9,7	1,75	0,7	18,53	2,45
1–2	8,68	9,54	1,75	0,7	18,22	2,45
2–3	8,83	9,7	1,75	0,5	18,53	2,25
3–4	8,83	9,7	1,75	0,5	18,53	2,25
4–5	8,83	9,7	1,75	0,5	18,53	2,25
5–6	8,83	9,7	1,75	0,5	18,53	2,25
6–7	12,26	14,4	1,5	0,7	26,66	2,2
7–8	9,37	10,32	2,7	2,4	19,69	5,1
8–9	8,83	9,7	2,2	1,5	18,53	3,7
9–10	8,83	9,7	6,2	1,5	18,53	7,7
10–11	8,83	9,7	0,5	0,9	18,53	1,4
11–12	8,83	9,7	0,5	1,8	18,53	2,3
12–13	9,32	10,32	0,5	2,5	19,64	3
13–14	9,12	9,84	1,7	1,1	18,96	2,8
14–15	8,83	9,7	0,5	3,2	18,53	3,7
15–16	8,83	9,7	0,5	3,6	18,53	4,1
16–17	8,83	9,7	2,7	3,6	18,53	6,3
17–18	12,26	11,62	3,2	1,1	23,88	4,3
18–19	12,31	11,85	0,5	2,1	24,16	2,6
19–20	9,66	10,5	1,75	4,3	20,16	6,05
20–21	9,27	10,32	1,75	2,7	19,59	4,45
21–22	9,07	9,84	1,75	1,6	18,91	3,35
22–23	8,83	9,7	1,75	1,3	18,53	3,05
23–24	8,83	9,7	1,75	0,9	18,53	2,65
Среднее за 1 ч	9,4	10,2	1,77	1,68	19,6	3,44

на 10 гол. КРС с жилым домом – водогрейный котел мощностью $N_k=20$ кВт и электростанцию $N_3=6$ кВт, работающих на биогазе средней нагрузкой 78%, без аккумулирующих систем;

на 30 гол. КРС с жилым домом – два водогрейных котла по $N_k=15$ кВт или одного с $N_k=30$ кВт

и две электростанции $N_3=5$ и 3 кВт без аккумулирующих систем;

на 80 гол. КРС с жилым домом – три водогрейных котла: два по $N_k=20$ кВт, один $N_k=26$ кВт и две электростанции $N_3=5$ кВт без аккумулирующих систем;

Тепло- и электропотребление К(Ф)Х на 100 гол. КРС с жилым домом отапливаемой площадью 220 м²

Часы суток	Теплопотребление, кВт		Электропотребление, кВт		Суммарное, кВт	
	ферма	жилой дом	Ферма	жилой дом	теплопотребление фермы и жилого дома	электропотребление фермы и жилого дома
0–1	27	18	2,17	0,8	45	2,97
1–2	26,55	17,7	2,17	0,8	44,25	2,97
2–3	27	18	2,17	0,5	45	2,67
3–4	27	18	2,17	0,5	45	2,67
4–5	27	18	2,17	0,5	45	2,67
5–6	27	18	2,17	0,5	45	2,67
6–7	37,5	25	6,13	0,8	62,5	6,93
7–8	37,5	19,1	6,82	2,6	56,6	9,42
8–9	32	18	6,44	1,8	50	8,24
9–10	27	18	7,58	1,9	45	9,48
10–11	27	18	0,92	1,1	45	2,02
11–12	27	18	0,92	1,8	45	2,72
12–13	28,5	19	0,92	2,5	47,5	3,42
13–14	27,9	18,6	3,97	1,1	46,5	5,07
14–15	27	18	0,92	3,2	45	4,12
15–16	27	18	0,92	3,6	45	4,52
16–17	37,5	18	3,82	3,8	55,5	7,62
17–18	37,5	25	4,51	1,4	62,5	5,91
18–19	29,55	25,1	0,92	2,4	54,65	3,32
19–20	29,55	19,7	2,17	4,8	49,25	6,97
20–21	28,35	18,9	2,17	3,3	47,25	5,47
21–22	27,75	18,5	2,17	2,1	46,25	4,27
22–23	27	18	2,17	1,7	45	3,87
23–24	27	18	2,17	1,1	45	3,27
Среднее за 1 ч	28,0	19,1	1,77	1,67	47,1	4,72

Таблица 4

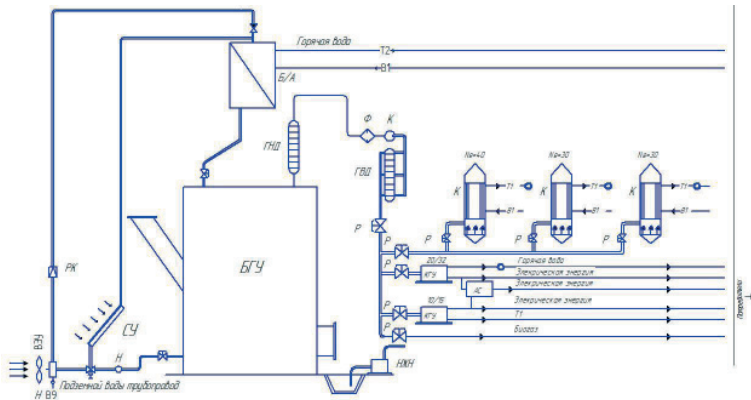
Тепло- и электропотребление К(Ф)Х на 353 гол. КРС с бригадным домом отапливаемой площадью 100 м²

Часы суток	Теплопотребление, кВт		Электропотребление, кВт		Суммарное, кВт	
	фермы	жилого дома	фермы	жилого дома	теплопотребление фермы и жилого дома	электропотребление фермы и жилого дома
0–1	94,5	10,12	7,61	0,58	104,62	8,19
1–2	92,5	9,92	7,61	0,58	101,82	8,19
2–3	94,5	10,08	7,61	0,42	104,58	8,03
3–4	94,5	10,08	7,61	0,42	104,58	8,03
4–5	94,5	10,08	7,61	0,42	104,58	8,03
5–6	94,5	10,08	7,61	0,42	104,58	8,03
6–7	131,2	17,12	22,56	0,58	148,37	23,14
7–8	131,2	10,5	21,37	2,0	142,75	23,37
8–9	112	10,25	23,53	1,25	122,95	24,78
9–10	94,5	10,25	27,03	1,25	104,75	28,29
10–11	94,5	10,15	3,21	0,75	104,65	3,96
11–12	94,5	10,3	3,21	1,5	104,8	4,171
12–13	99,7	11,4	3,21	2,1	111,15	5,31
13–14	99,9	10,78	13,91	0,92	108,43	14,83
14–15	94,5	10,53	3,21	2,67	105,03	5,88
15–16	94,5	10,6	3,21	3,0	105,1	6,21
16–17	131,2	10,6	13,37	3,0	141,85	16,37
17–18	131,2	17,18	15,77	0,92	148,43	16,69
18–19	103,4	17,45	3,21	1,75	120,67	4,96
19–20	103,4	13,7	7,61	3,6	117,12	11,21
20–21	99,2	12,9	7,61	2,3	112,12	9,91
21–22	97,1	12,37	7,61	1,33	109,5	8,94
22–23	94,5	10,3	7,61	1,1	104,8	8,71
23–24	94,5	9,95	7,61	0,75	104,45	8,36
Среднее за 1 ч	98,07	11,57	10,03	1,4	114,25	11,43

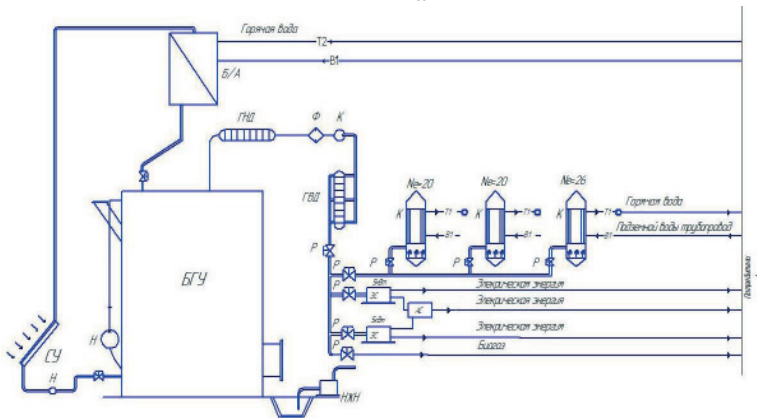
на 353 гол. КРС с бригадным домом для обслуживающего персонала – 2 когенерационной установки с электрической (числитель) и тепловой (знаменатель) мощностью $N_{кгу} = 10/15$ и 20/32 кВт и водогрейные котлы 2 шт. по

$N_k = 30$ кВт, 1 шт. – $N_k = 40$ кВт, которые полностью покроют потребности в тепловой и электрической энергии в К(Ф)Х без систем аккумулирования. Только в течение 1 ч загрузка котлов не превысит 79 %, электростанций – 94%.





а



б

Рис. 2. МЭУ на базе ВИЭ: а – для хозяйств численностью дойных коров 353 гол.; б – для хозяйств поголовьем 80 дойных коров; БГУ – газозольная установка; ГНД – газгольдер низкого давления; ГВД – газгольдер высокого давления; К – котел; Р – регулятор; Б/А – бак аккумулятора; СУ – солнечная установка; КГУ – когенерационная установка; АС – аккумуляторная система; ЭС – электрическая станция; РК – регулирующий кран; Ф – фильтр; К – компрессор; НЖН – насос жидкого навоза; Н – насос; В1 – холодная вода из водопроводной сети; Т1, Т2 – подающий и обратный трубопроводы горячей воды; В1 – трубопровод подземный

На рис. 2 приведены варианты структурных схем малых комбинированных энергоустановок, предлагаемых для К(Ф)Х поголовьем 80 и 353 гол. КРС.

Дальнейшие уточнения расчетов мощностей энергоисточников и их структур ведут с учетом климатических периодов (зима–лето); перспектив развития хозяйств, возможностей повышения производительности БГУ по биогазу, расхода биогаза и электрической энергии на собственные нужды, использования солнечной или ветровой энергии для энергосберегающих целей, различных вариантов аккумуляторов энергии и т.д. Каждый из перечисленных пунктов является на-

правлением самостоятельных исследований и невозможно их рассматривать в одной работе. Здесь произведен расчет возможности двух К(Ф)Х по обеспечению топливом – биогазом.

Пользуясь методикой, приведенной в работе [2], рассчитывают суточный выход биогаза $V_{б.г.сут}$:

$$V_{б.г.сут} = V_{б.г.уд} \cdot V_3;$$

где

$$V_3 = [m_1 n_1 + m_2 n_2 + m_3 n_3 \dots] \cdot k_{пр} k_v T_{ц},$$

тогда

$$V_{б.г.сут} = V_{б.г.уд} [m_1 n_1 + m_2 n_2 + m_3 n_3 \dots] \cdot k_{пр} k_v T_{ц},$$

где n_1, n_2, n_3, n_n – численность разных видов и возрастов животных в хозяйстве; m_1, m_2, m_3, m_m – суточные выходы навоза из одного животного; $K_{пр}, K_v$ – коэффициенты, учитывающие примеси соломы и остатков кормов в навозе и разбавление навоза водой для доведения его влажности до уровня, необходимого для брожения, $K_{пр}=1,3...1,6$; $K_v=1,2...1,7$; $T_{ц}$ – продолжительность цикла брожения в сутки, равная продолжительности полной загрузки реактора. Для навоза КРС и свиней $T_{ц} = 18$ сут.; $V_{б.г.уд}$ – удельный выход биогаза из отходов КРС.

Пользуясь данными по величине $V_{б.г.уд}$ для отходов КРС, смешанных с соломой и отходами кормов $V_{б.г.уд}=1,8...2$ м³/(м³ субст. сут.) [2], рассчитывают $V_{б.г.сут}$ для К(Ф)Х «Собачко О.А.» и К(Ф)Х «Седо-ва А.В», $V_{б.г.сут} = 253$ и 1144 м³ соответственно, которые эквивалентны 158 и 715 м³ природному газу.

Нормативные расходы природного газа (числитель) и биогаза (знаменатель) для выбранных выше котлов, когенерационных установок и электростанций составляют: котлы мощностью $N_k = 20...40$ кВт – 1,0...2,0/1,6...3,2 м³/ч; когенерационные установки электрической (числитель) и тепловой (знаменатель) мощностью $N_{кгу} = 10,0/15,0...20,0/28,0$ кВт – 6...12/9,2...19,2 м³/ч; электростанция, работающая на газе мощностью $N_g = 5$ кВт, – 1,3/2,0 м³/ч.

Таблица 5

Поголовье животных	Расход энергии, кВт				Продолжительность пиковых нагрузок, ч	
	среднечасовые		пиковые		теплов.	электрич.
	тепловая	электрическая	тепловая	электрическая	утро/вечер	утро/вечер
10 гол.	13,23	2,98	18,38...15,9	4,5...5,85	1/2	2/2
30 гол.	19,6	3,44	27,6...24,16	7,7...6,3	1/2	2/2
80 гол.	47,1	4,72	62,5	9,48...7,62	2/3	4/2
353 гол.	114,51	11,43	143,4	23,14...28,28	3/3	4/2



При таких нормативах для энергообеспечения К(Ф)Х «Собачко О.А.» достаточно 121 м³ природного, или 194 м³ биогаза, К(Ф)Х «Седова А.В.» – 528 м³ природного, или 845 м³ биогаза. Резервы К(Ф)Х по биогазу составляют 59 и 299 м³ соответственно, которые используются на бытовые нужды хозяйств и собственные нужды самих установок.

Потребности БГУ в биогазе для обогрева биомассы в реакторе и стабильного поддержания ее температуры, а также на потери тепла от реактора в окружающую среду здесь не рассчитаны. Затраты энергии на привод механизма перемешивания БГУ учитываются в расчетах электроэнергопотребления. Методика расчета биогаза на собственные нужды БГУ, т.е. тепловой расчет, при известных объемах, конструктивных размерах и материалах реакторов подробно рассмотрена в [2, 3]. Однако следует принять во внимание наличие в рекомендуемых схемах (см. рис. 2) энергетических установок солнечных коллекторов, которые за весенне-летний период могут полностью компенсировать теплотери.

Следует отметить, что в летних условиях из-за ненадобности тепловой энергии возможно образование излишков биогаза, а зимой отмечается его недостаток, следовательно, при компоновке установки и расчетах необходимо учесть способы и средства аккумулирования биогаза или тепловой энергии.

Энергетический расчет сложной комбинированной установки, дополнительно имеющей солнечный, ветроэнергетический и энергоаккумулирующий составляющие, здесь не рассматриваются.

В заключение можно отметить, что хозяйства различных форм на базе анаэробной переработки биоотходов собственных производств на биогаз и биоудобрения имеют следующие возможности:

на 10–30 гол. КРС – полное тепло- и электроэнергообеспечение бытовых нужд и электрообеспечения производства;

на 30–80 гол. КРС – тепло- и электроэнергообеспечение на все нужды при соблюдении определенного графика энергопотребления;

на 80–353 гол. КРС – энергообеспечение на все нужды.

Таким образом, использование побочного продукта энергоустановок (экологически чистого биоудобрения) на собственные нужды хозяйств и его реализация могут значительно сократить сроки окупаемости МЭУ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методика определения потребности в средствах электроснабжения для социального развития села. Извлечения (утв. Минсельхозом РФ 27 декабря 2001 г., протокол № 41). – М., 2006.

2. Эфендиев А.М. Биогаз. Технология и оборудование. – Саратов: Саратовский источник, 2013. – 252 с.

3. Энергетическое и экономическое эффективности биогазово-биогазусной установки / А.М. Эфендиев [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 2. – С. 63–67.

4. Эфендиев А.М., Рыхлов С.Ю. Выбор мощности генератора автономного источника электроэнергии для сельских бытовых потребителей // Актуальные проблемы энергетики АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов, 2010. – С. 385–390.

5. Эфендиев А.М., Евстафьев Д.П., Малаев Т.А. Малые энергетические установки на основе ББТ, их схемы и параметры // Проблемы теплоэнергетики: Сб. науч. трудов. – Саратов, 2014. – С. 164–169.

Эфендиев Айдын Мамед оглы, д-р техн. наук, проф. кафедры «Энергообеспечение предприятий АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Акпасов Павел Павлович, студент 5-го курса специальности «Энергообеспечение предприятий АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Горин Александр Владимирович, студент 5-го курса специальности «Энергообеспечение предприятий АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Абрамов Сергей Станиславович, канд. техн. наук, проф. кафедры «Энергообеспечение предприятий АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 74-96-14.

Ключевые слова: малые энергетические установки; энергопотребление; энергоисточник; когенерационная установка; аккумулирующая система; комбинированная энергоустановка, биогазовая установка.

CHOICE OF ELECTRIC-POWER INSTALLATION BASED ON BIOGAS-BIOGUMUS TECHNOLOGIES IN AGRICULTURE

Efendiev Aidyn Mamed ogly, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Power Supply of the enterprises in agro-industrial complex», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Akpasov Pavel Pavlovich, 5-th year Student, Specialty «Power Supply of the enterprises in agro-industrial complex», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Gorin Alexander Vladimirovich, 5-th year Student, Specialty «Power Supply of the enterprises in agro-industrial complex», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Abramov Sergey Stanislavovich, Candidate of Technical Sciences, Professor of the chair «Power Supply of the enterprises

in agro-industrial complex», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: small power plants; energy, energy source, cogeneration plant, accumulating system; combined electric-power installation; biogas plant.

The work is devoted to the creation of small autonomous power plants using renewable energy instead of fossil fuels, i.e. biomass in combination with solar and wind energy. A schedule of heat and electrical energy consumption, without which it is impossible to establish the needs of power of smaller power plants components is made out.



МЕТОДОЛОГИЯ МЕЖОТРАСЛЕВОГО БАЛАНСА В СТРАТЕГИЧЕСКОМ УПРАВЛЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

АНДРЮЩЕНКО Сергей Анатольевич, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт аграрных проблем Российской академии наук

ВАСИЛЬЧЕНКО Марианна Яковлевна, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт аграрных проблем Российской академии наук

Исследованы возможности использования методологии межотраслевого баланса в стратегическом управлении производственным потенциалом агропромышленного комплекса России. На основе данных межотраслевой статистики выявлены тенденции изменения потоков и запасов основного капитала, а также объемов производства по виду деятельности «Сельское хозяйство, охота, рыболовство и лесное хозяйство» в России, Германии и Канаде. Установлена нелинейная зависимость между валовыми вложениями в основной капитал и экономическим ростом, что подтверждено расчетами мультипликатора инвестиций. Авторами предложено при анализе и прогнозе показателей ресурсоемкости продукции сельского хозяйства России учитывать в качестве индикатора такой показатель как отношение валовых вложений в основной капитал в расчете на руб. валовой продукции, пороговое значение которого целесообразно определять на основе точечного или интервального прогноза при выборе соответствующей аппроксимирующей функции. Выявлены тенденции изменения ресурсоемкости продукции сельского хозяйства России в сравнении с некоторыми развитыми странами на основе рассчитанных авторами коэффициентов прямых затрат по данным «National Input-Output Tables» за 1995–2011 гг., что подтвердило недостаточное распространение инновационных и ресурсосберегающих технологий в российском агропромышленном комплексе. Сделан вывод, что использование коэффициентов прямых затрат необходимо при принятии стратегических решений в отношении производственного потенциала агропромышленного комплекса с учетом изменений технологий.

В мировой научной литературе сложились определенные теоретические представления о методах стратегического управления крупными организациями, которые нашли отражение в трудах И. Ансоффа и получили дальнейшее развитие в методологии сбалансированной системы показателей (Balanced Scorecard), разработанной Р. Капланом и Д. Нортоном. Методология стратегического управления предусматривает наличие системы долгосрочных целей развития организации и путей их достижения (мероприятий, проектов и программ). Она присутствует и в межотраслевой модели производства и распределения продукции, ее главное предназначение состоит в обосновании рационального уровня производства на основе показателей конечной и промежуточной продукции. Исследование структурных сдвигов в производстве служит основой для осуществления дальнейших прогнозных расчетов и принятия соответствующих стратегических решений. Для агропромышленного комплекса особенно актуально управление производственным потенциалом с учетом технологических изменений, имеющих самую непосредственную связь с инвестиционным процессом. В исследованиях ученых института народнохозяйственного прогнозирования РАН отмечается возможность определения потребностей отдельных секторов экономики в инвестициях, основывающиеся на инструментарии межотраслевого баланса. В частности, дезагрегиро-

вание коэффициентов межотраслевого баланса на коэффициенты новых и базовых технологий позволяет выявить взаимосвязь между интенсивностью инвестиционного процесса и динамикой технологических изменений, а также определить источники изменений структурных соотношений [9].

Цель настоящего исследования заключается в том, чтобы определить воздействие инвестирования на структурные сдвиги в производстве сельскохозяйственной продукции, выявить тенденции изменения ресурсоемкости продукции сельского хозяйства России в сравнении с некоторыми развитыми странами на основе использования данных межотраслевого баланса.

Необходимо отметить, что информационная доступность межотраслевой модели в определенной степени ограничивается возможностями Росстата по составлению межотраслевого баланса. Разрабатываемая в настоящее время система таблиц «затраты–выпуск» имеет определенные расхождения с зарубежными аналогами, а следовательно, усложняет межстрановые сопоставления.¹ Поэтому наряду с материалами российс-

¹ Неполную сопоставимость российской и международной статистики подтверждает показатель «основные производственные фонды», содержание которого не вполне соответствует требованиям системы национальных счетов (российская статистика не учитывает в составе основных фондов объекты незавершенного строительства и некоторые выращиваемые активы).





кой статистики нами использовались показатели межотраслевого баланса и таблиц «затраты-выпуск», рассчитываемые международными экономическими организациями [10–11].

Использование данных межотраслевой статистики позволило выявить тенденции изменения потоков и запасов основного капитала, а также объемов производства по виду деятельности «Сельское хозяйство, охота, рыболовство и лесное хозяйство» в России, Германии и Канаде. Соответствующие показатели приведены в табл. 1.

За период 1995–2009 гг. валовые вложения в основной капитал по данному виду деятельности в России возросли в 25,7 раза и составили 384,6 млрд руб. Подобная ситуация была продиктована необходимостью развития материально-технической базы в направлении модернизации и технического перевооружения, главным образом, сельского хозяйства. По данным Росстата, износ основных фондов в сельском хозяйстве, охоте и лесном хозяйстве превышает 40 % [6]. Достаточно высокие темпы роста инвестиций (в % к предыдущему периоду) были достигнуты в 2006–2008 гг., что совпало с периодом реализации национального проекта в сельском хозяйстве и переходом к стратегическому управлению агропромышленным комплексом на основе программно-целевого принципа, реализуемого в рамках Госпрограммы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Примечательно, что в 2006–2008 гг. ежегодное увеличение инвестиций составляло от 75 до 113 млн руб., а наибольший их объем наблюдался в 2008 г. (449,6 млрд руб.), табл. 1.

Высокая инвестиционная нагрузка сельского хозяйства (определяемая как отношение объема инвестиций в основной капитал к выручке отрасли) подчеркивает необходимость дальнейшего развития производственной базы отрасли. Согласно расчетам специалистов сельского хозяйства, окупаемость инвестиций в отрасли составляет 26 %, а отношение инвестиций к выручке равно 33 %. Для экономики в целом эти показатели составляют 66 и 13 % соответственно [5].

В 2013 г. темпы роста объема инвестиций в отрасль несколько уменьшились (100,8 % по отношению к 2012 г.). Основные причины падения инвестиционной активности – сохраняющаяся низкая рентабельность и высокая долговая нагрузка, в том числе из-за неполного исполнения государством своих обязательств по субсидированию ранее взятых кредитов. Их дефицит, связанный с отсутствием контроля Минсельхоза России за одобренными ведомством субсидируемыми инвестиционными проектами, оценивается в сумме 27,7 млрд руб. [5].

По данным Минсельхоза, кредиторская задолженность сельскохозяйственных организаций (включая кредиты банков и другие заемные средства) достигла в 2013 г. 2066,8 млрд руб., увеличившись по сравнению с 2010 г. на 67,9 %. Крайне неудовлетворительное финансовое положение подтверждается также соотношением кредиторской задолженности и выручки от продажи товаров, работ, услуг. В 2010–2014 гг. кредиторская задолженность сельскохозяйственных организаций превышала выручку от продажи в 1,3–1,4 раза [1].

Обеспеченность капитальными ресурсами косвенно характеризует показатель «Запасы постоянного капитала», отражаемый в межотраслевом балансе в ценах 1995 г. Характерно, что с 1995 по 2005 г. в России происходило последовательное их уменьшение, и первоначальная величина сократилась на 99,6 млн руб. Одной из основных причин, по нашему мнению, является списание изношенных капитальных ресурсов, осуществляемое более быстрыми темпами по сравнению с их возмещением. Начиная с 2006 г. наблюдалось незначительное увеличение капитальных запасов (ежегодно в пределах 2 %), что совпало с периодом достаточно высокой инвестиционной активности в 2006–2008 гг.

Наибольший интерес представляет выявление взаимосвязи между валовыми вложениями в основной капитал и экономическим ростом, для характеристики которого нами использовался показатель валовой продукции. Сопоставление результатов базового 1995 г. и 2009 г.² показало последовательное увеличение этого показателя в российской экономике на протяжении всего анализируемого периода. В 2009 г. по сравнению с 1995 г. валовая продукция увеличилась в 13,6 раза. Несмотря на явно прослеживающуюся повышательную тенденцию, необходимо обратить внимание на более низкие темпы роста валовой продукции по сравнению с валовыми вложениями в 2000–2007 гг. Подобное обстоятельство в некоторой степени «девальвирует» мультипликативный эффект от использования инвестиций. Динамика темпов роста валовых вложений в основной капитал и валовой продукции отражена на рисунке.

Траектории валовой продукции и валовых вложений характеризуют наличие между ними нелинейной зависимости. Так, временные отрезки 1995–1996 гг. и 1998–1999 гг. отражают совпадающие повышательные сдвиги в изменении; тенденции изменения темпов роста и вало-

² Временные границы анализируемого периода определены с учетом имеющейся в наличии информации по инвестициям по виду деятельности «Сельское хозяйство, охота, рыболовство и лесное хозяйство» (см. табл. 1).

Выпуск продукции, потоки и запасы основного капитала по виду деятельности «Сельское хозяйство, охота, рыболовство и лесное хозяйство» в России, Германии и Канаде (1995–2011 гг.) [11]

Таблица 1

Страна	Россия						Германия					
	Показатели	Валовые вложения в основной капитал, * млн руб.	Запасы постоянного капитала в ценах 1995 г., млн руб.	Валовые вложения в основной капитал в расчете на руб. валовой продукции, руб.	Валовые вложения по отношению к предыдущему году, %	Валовая продукция в текущих основных ценах, млн. евро.	Валовые вложения в основной капитал, млн евро	Запасы постоянного капитала в ценах 1995 г. млн евро	Валовые вложения в основной капитал в расчете на денежную ед. валовой продукции, евро	Валовые вложения в основной капитал по отношению к предыдущему году, %	Валовая продукция по отношению к предыдущему году, %	
Год	1995	231 421	14 966	467 259	0,06	100	45940	6 219	93 659	0,14	100	100
	1996	314 076	16 644	452 318	0,05	111,2	47210	6 219	92 926	0,13	100	102,8
	1997	337 971	14 268	435 516	0,04	85,7	47 910	5 734	91 840	0,12	92,2	101,5
	1998	341 023	15 294	418 800	0,05	107,2	46 780	6 164	91 278	0,13	107,5	97,6
	1999	662 621	25 933	403 509	0,04	169,5	46 880	6 399	91 100	0,14	103,8	100,2
	2000	872 840	43 521	389 964	0,05	167,8	49 130	6 429	90 896	0,13	104,3	104,8
	2001	1 086 504	87 754	382 857	0,09	201,6	51 140	6 080	90 512	0,12	94,5	104,1
	2002	1 190 378	107 135	377 108	0,08	122,1	47 880	6 017	88 073	0,13	99,0	93,6
	2003	1 390 901	127 388	372 902	0,09	118,9	45 200	5 538	87 306	0,12	92,0	94,4
	2004	1 595 989	165 321	370 824	0,1	129,8	48 270	5 739	87 150	0,12	103,6	106,8
	2005	1 733 698	175 170	367 662	0,1	106,0	43 690	6 192	87 354	0,14	107,9	90,5
2006	1 989 167	261 480	370 245	0,13	149,2	46 020	6 870	88 191	0,15	110,9	105,3	
2007	2 394 836	374 492	377 880	0,16	143,2	51 950	7 508	89 324	0,14	109,3	112,9	
2008	2 992 006	449 636	385 303	0,15	120,1	54 020	-	-	0,15	-	104,0	
2009	3 139 340	384 597	386 649	0,12	85,5	48 930	-	-	0,14	-	90,6	
2010	3 271 210	-	-	-	-	51 985	-	-	-	-	106,2	
2011	4 221 286	-	-	-	-	62 890	-	-	-	-	120,9	

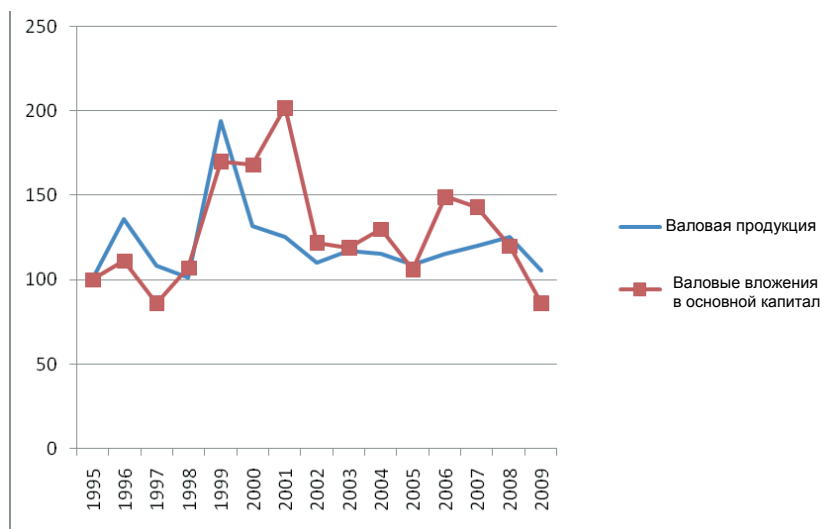
Страна	Канада						
	Показатели	Валовая продукция в текущих основных ценах млн канадских долл.	Валовые вложения в основной капитал, млн канадских долл.	Запасы постоянного капитала в ценах 1995 г. млн канадских долл.	Валовые вложения в основной капитал в расчете на денежную ед. валовой продукции, канадских долл.	Валовые вложения в основной капитал по отношению к предыдущему году, %	Валовая продукция по отношению к предыдущему году, %
	1995	49415	4006	66691	0,08	100	100
	1996	53414	4196	66541	0,08	104,7	108,1
	1997	52422	4947	67054	0,09	117,9	98,1
	1998	52296	5063	67462	0,1	102,3	99,8
	1999	55175	4545	67295	0,08	89,8	105,5
	2000	56955	4677	67271	0,08	102,9	103,2
	2001	57360	4478	67033	0,08	95,7	100,7
	2002	58360	4875	67164	0,08	108,9	101,7
	2003	60159	4511	67099	0,07	92,5	103,1
	2004	63448	4450	67058	0,07	98,6	105,5
	2005	62953	4279	66880	0,07	96,2	99,2
	2006	61975	3869	66406	0,06	90,4	98,4
	2007	66485	4906	66820	0,06	126,8	107,3
	2008	70131	5007	67115	0,07	102,1	105,5
	2009	66734	5341	67481	0,08	106,7	95,2
	2010	83568	-	-	-	-	125,2
	2011	88015	-	-	-	-	105,3

* Необходимо отметить неоднозначное толкование показателя валовых вложений в основной капитал (GFCF) в международной системе учета. GFCF понимается как валовое накопление основного капитала (приобретение резидентами объектов основного капитала, включая как произведенные внутри страны, так и поступившие по импорту в анализируемом периоде). Другое определение характеризует этот показатель как валовые вложения в основной капитал, включающие стоимость приобретения новых или существующих основных фондов сектором бизнеса, государственными органами и домохозяйствами (включая их неинкорпорированные предприятия), минус выбытие основных фондов. Источники: Валовые вложения в основной капитал Gross fixed capital formation Россия, Финляндия, Норвегия, Швеция // <http://kaig.ru/capital.pdf>. Валовые вложения в основной капитал (Gross fixed capital formation). – <http://www.euroasian-defenu.ru>. В пятой версии системы национальных счетов, рекомендуемой в качестве международного статистического стандарта, в некоторых случаях допускается отождествление валового накопления основного капитала с валовыми инвестициями в основной капитал. Источник: Система национальных счетов 2008. Европейская комиссия. Международный валютный фонд. Организация экономического сотрудничества и развития. Организация объединенных наций. Всемирный банк. Нью-Йорк, 2012. – С. 9, 227, 229–230. – <http://unsrstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/SNA2008Russian.pdf>.

вых вложений; временные отрезки 1999–2000 гг., 2004–2005 гг. и 2008–2009 гг. – совпадающие понижающие сдвиги. Наибольший разрыв в темпах роста наблюдался в 2001 г., когда по сравнению с предыдущим годом инвестиции увеличились более чем в 2 раза, а валовая продукция сократилась на 7,3 %. Для более детальной оценки роли инвестиций в увеличении валовой продукции целесообразно применение такого индикатора, как мультипликатор инвестиций. В соответствии с общепринятым подходом он определяется на макроуровне как отношение

прироста валового продукта (дохода) к приросту инвестиций. Полагаем, что использование показателя валовой продукции для расчета мультипликатора инвестиций также методологически оправдано, поскольку этот показатель имеет самое непосредственное отношение к измерению экономического роста по отдельным отраслям и видам экономической деятельности. Расчеты, содержащиеся в табл. 1, дают возможность сделать вывод о наличии мультипликативного эффекта лишь в 1996 г., 1999 г., 2005 г. и 2008 г. Наиболее сильное влияние на рост производства инвести-





Темпы роста валовой продукции и валовых вложений в основной капитал (в % к предыдущему периоду) по виду деятельности «Сельское хозяйство, охота, рыболовство и лесное хозяйство» в России за 1995–2009 гг. [11]

ции оказали в 1996 г., когда значение мультипликатора достигло 49,3.

Для Канады и Германии характерны более низкие темпы роста как валовых вложений в основной капитал, так и валовой продукции. Так, в Канаде в 1995–2009 гг. валовые вложения увеличились на 33,3 %, а валовая продукция – на 78,1 %. В Германии разрыв между темпами роста вышеобозначенных показателей был еще меньше: в 1995–2007 гг. произошло увеличение валовых вложений на 20,7 %, а валовой продукции – на 36,9 %³. Мультипликативное действие инвестиций наблюдалось в Канаде в 1996 г., 2000 г., 2002 г., 2007–2008 гг., а в Германии – лишь в 2000 г. 2004 г., 2006–2007 гг.

Выявление взаимосвязи между валовыми вложениями в основной капитал и валовой продукцией имеет самое непосредственное отношение к определению прогнозных тенденций развития сельского хозяйства. В связи с чем нами предлагается при анализе и прогнозе показателей ресурсоемкости продукции сельского хозяйства России учитывать в качестве индикатора такой показатель как валовые вложения (инвестиции) в расчете на 1 руб. валовой продукции, пороговое значение которого может определяться на основе точечного или интервального прогноза при выборе соответствующей аппроксимирующей функции, что позволит принимать стратегические решения по управлению производственным потенциалом агропромышленного комплекса.

Важной характеристикой производственного потенциала является ресурсоемкость производства продукции, определяемая в значительной степени происходящими технологическими сдвигами. Рассчитанные на базе «National Input-

Output Tables» [10] коэффициенты прямых затрат основных видов продукции выступают укрупненными характеристиками ресурсоемкости сельского хозяйства, охоты, рыболовства и лесного хозяйства. Эти коэффициенты позволяют определить прогнозные тенденции изменения расхода ресурсов под воздействием технологических сдвигов, связанных с инвестиционным процессом (табл. 2).

В рассматриваемый период в России происходило последовательное снижение затрат на производство сельскохозяйственной продукции. С 1995 по 2011 гг. коэффициент прямых затрат, связанных с использованием сельскохозяйственного сырья, снизился на 34,6 %; продуктов пищевой промышленности, напитков и табачной промышленности – на 25 %. В Германии наблюдались разнонаправленные тенденции: затраты сельскохозяйственного сырья возросли в 1,6 раза, а затраты продуктов пищевой промышленности, напитков и табачной промышленности снизились на 30,6 %. Наибольшие различия просматриваются в отношении затрат угля, продуктов нефтепереработки и ядерного топлива. Значение коэффициента прямых затрат в России в 2011 г. составляло 63 долл. в расчете на 1000 долл. продукта, т.е. в 2,9 раза выше, чем в Германии и в 3,5 раз – в Канаде.

Выявленные различия в уровне коэффициента прямых затрат объясняются самыми различными причинами, в т.ч. и ценовыми факторами. В частности, стоимость российского топлива в среднем на 5,5 % выше, чем в Северной Америке; тарифы на перевозку продукции грузовыми траками в России в 21,5 раза выше, чем в Канаде [2]. Более широкое использование индустриальных технологий в российском агропромышленном комплексе в последние годы имеет следствием структурные изменения производственного потенциала различных отраслей агропромышленного комплекса.

³ Ввиду отсутствия статистических данных по валовым вложениям в межотраслевых балансах Германии за 2008–2009 гг. временные рамки анализа несколько сужены.



Коэффициенты прямых затрат по виду деятельности «Сельское хозяйство, охота, рыболовство и лесное хозяйство» в России, Германии и Канаде, долл. в расчете на 1000 долл. продукта [10]

Продукты	Сельское хозяйство, охота, рыболовство и лесное хозяйство																
	Годы																
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
	Россия																
Сельское хозяйство, охота, рыболовство и лесное хозяйство	212	224	218	192	189	179	175	165	173	162	133	138	123	129	135	132	139
Пищевая промышленность, напитки и табачная промышленность	40	44	43	43	36	39	39	36	34	32	30	30	30	30	33	32	30
Уголь, нефтепереработка, ядерное топливо	27	25	26	26	21	22	22	22	31	37	52	51	54	53	55	56	63
Электроэнергия, газ и водоснабжение	18	25	30	29	14	12	13	15	8	16	15	16	15	14	16	18	18
	Германия																
Сельское хозяйство, охота, рыболовство и лесное хозяйство	23	23	21	22	21	36	25	22	29	31	31	33	32	33	35	33	36
Пищевая промышленность, напитки и табачная промышленность	58	58	59	54	52	54	51	56	60	55	54	52	54	57	41	45	40
Уголь, нефтепереработка, ядерное топливо	10	11	9	9	10	13	12	13	13	14	17	17	16	19	21	20	22
Электроэнергия, газ и водоснабжение	22	21	21	24	23	18	16	19	21	20	23	23	21	24	24	25	22
	Канада																
Сельское хозяйство, охота, рыболовство и лесное хозяйство	185	190	181	175	174	158	156	136	156	150	161	158	158	149	152	179	176
Пищевая промышленность, напитки и табачная промышленность	41	41	44	40	37	42	45	53	49	45	39	39	40	41	38	39	38
Уголь, нефтепереработка, ядерное топливо	12	14	14	11	13	19	20	18	18	20	25	26	24	22	26	21	18
Электроэнергия, газ и водоснабжение	12	12	13	12	12	12	13	14	13	13	13	13	13	13	13	12	12

Например, совокупные энергетические затраты на производство 1 т условного зерна в России выше по сравнению с США почти в 5 раз [4]. В молочном скотоводстве на долю энергии приходится от 10 до 15 % себестоимости продукции; в свиноводстве – до 15 %, птицеводстве – до 20 % [7]. По данным экспертов, удельные затраты кормов на производство животноводческой продукции превышают показатели развитых европейских стран по потреблению кормов – в 1,3–2 раза; рабочего времени и электроэнергии – в 2,5–3,5 раза. Даже в инновационно ориентированной

подотрасли свиноводства, в которой процессы модернизации и технического перевооружения осуществляются особенно активно, ресурсоемкость значительно выше чем в развитых странах. Например, конверсия корма на откорме на новых комплексах России составляет 3,0 кг, модернизированных – 4,0 кг, старых – 5,0 кг. В развитых странах этот показатель равен 2,76 кг [3]. Вышеизложенное позволяет констатировать недостаточное распространение инновационных и ресурсосберегающих технологий в российском аграрном секторе, преимущест-



ва которых в снижении уровня ресурсоемкости вполне очевидны.

Например, энергосберегающие технологии позволяют снизить затраты энергии на производство животноводческой продукции в 1,7–2,2 раза, а кормов – на 39,7 %. В свиноводстве и на откорме КРС имеется возможность уменьшения расхода кормов на 10–50 % за счет внедрения инновационных технологий. При смене технологии отдача моторного дизельного топлива может увеличиться до 7–9 кг зерна на 1 кг топлива [8]. В случае успешной реализации инновационного сценария развития агропромышленного комплекса в среднесрочной перспективе следует ожидать существенных изменений структуры ресурсного потенциала животноводческих отраслей. При значительной экономии затрат кормов (на 20–50 %), затрат труда (в 5–7 раз), электроэнергии (в 2–2,5 раза) будет сохраняться высокая капиталоемкость производства продукции. Изменение структуры ресурсного потенциала будет наиболее ощутимо для сельскохозяйственных организаций, где процессы инновационного замещения осуществляются достаточно интенсивно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агропромышленный комплекс России в 2013 г. – М., 2014. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.
2. Бабкин К. Россия vs Канада: почему в России производить невыгодно. – Режим доступа: <http://www.rusland.ru/events/rossija-vs-kanada-pochemu-v-rossii-proizvodit-nevygodno>.
3. Комментарий. Девальвация рубля и конкурентоспособность свиноводства: возможности или риски? – Режим доступа: <http://www.agronews.ru/news/detail/132012/>.
4. Модернизация в сельском хозяйстве: повышение энергетической эффективности. – Режим доступа: http://www.agropraktik.ru/blog/energo_effekt/496.html.

5. О ситуации с финансированием российского сельского хозяйства. – Режим доступа: <http://www.lisovsky.ru/files/options.doc>.

6. Российский статистический ежегодник. 2014: стат. сборник / Росстат. – М., 2014. – 693 с. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.

7. Семенова Е.М., Семенов А. Направления энергосбережения в сельском хозяйстве // АПК: экономика, управление. – 2013. – № 10. – С. 61–63.

8. Стратегия машинно-технологической модернизации сельского хозяйства России на период до 2020 года / Ю.Ф. Лачуга [и др.] – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 80 с.

9. Суворов Н.В., Балашова Е.Е., Давидкова О.Б. Теоретические и методические вопросы построения дифференцированных показателей эффективности использования производственных ресурсов // Проблемы прогнозирования. – 2012. – № 5. – С. 13–28.

10. National Input-Output Tables, Released November 2013. – URL: http://www.wiod.org/new_site/database/niots.htmf.

11. WIOD Socio Economic Accounts Basic a data on output and employment Source: WOD database July 2014 release. – URL: <http://wiod.org>.

Андрющенко Сергей Анатольевич, д-р экон. наук, проф., зав. лабораторией инновационного развития производственного потенциала агропромышленного комплекса, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт аграрных проблем Российской академии наук. Россия.

Васильченко Марианна Яковлевна, канд. экон. наук, старший научный сотрудник лаборатории инновационного развития производственного потенциала агропромышленного комплекса, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт аграрных проблем Российской академии наук. Россия.

410012, г. Саратов, ул. Московская, 94.

Тел.: (8452) 26-35-89; e-mail: mari.vasil4enko@yandex.ru.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс; межотраслевой баланс; производственный потенциал; ресурсоемкость.

METHODOLOGY OF INPUT-OUTPUT BALANCE IN STRATEGIC MANAGEMENT OF RUSSIAN AGRICULTURAL PRODUCTION POTENTIAL

Andryuschenko Sergey Anatolyevich, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the laboratory of innovative development of production potential of agro-industrial complex, Federal Budgetary Science Institution Institute of Agrarian Problems of Russian Academy of Science. Russia.

Vasylichenko Marianna Yakovlevna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Senior Researcher of the laboratory of innovative development of production potential of agro-industrial complex, Federal Budgetary Science Institution Institute of Agrarian Problems of Russian Academy of Science. Russia.

Keywords: agro-industrial complex; input-output balance; production potential; resource intensity.

The possibility of using the methodology of input-output balance in strategic management of production potential in the Russian agro-industrial complex is investigated. On the basis of inter-sectoral statistics they are revealed trends in the capital flows and stocks of fixed capital and production volume of the activity "Agriculture, hunting and forestry" in Russia, Germany and Can-

ada. The nonlinear relation between gross investments in fixed assets and economic growth is determined. It is confirmed by the calculations of the investment multiplier. The authors proposed to take into account the ratio of gross fixed capital formation per one ruble when analyzing and forecasting indicators of resource intensity of Russian agricultural products. It is expedient to determine the threshold based on the point or interval forecast when choosing the appropriate approximation function. They are revealed tendencies of change in resource intensity of agricultural products in Russia compared with some developed countries on the basis of the calculated by the authors coefficients of direct costs according to «National Input-Output Tables» for 1995–2011 years. These tendencies confirmed the lack of innovative and resource-saving technologies in the Russian agro-industrial complex. It is concluded that the use of coefficients of direct expenditures is necessary for strategic decision-making in relation to the production potential of agro-industrial complex, taking into account changes in technology.



МИНИМИЗАЦИЯ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ РИСКОВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОЕКТОВ НА ОСНОВЕ МЕХАНИЗМОВ СТРАХОВАНИЯ

ВОРОТНИКОВ Игорь Леонидович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

КОЛОТЫРИН Константин Павлович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ЯКУНИН Владимир Александрович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Рассматриваются особенности реализации проектов в области АПК с учетом эколого-экономических рисков. Различные отрасли сельского хозяйства наносят существенный ущерб окружающей среде, а высокий уровень эколого-экономических рисков в отечественном сельском хозяйстве не позволяет производимой продукции быть конкурентоспособной на зарубежных рынках и увеличивает издержки производства. С целью избежания данной ситуации предлагается использование такого эффективного экономического инструмента, как страхование. В результате отрасли АПК станут конкурентоспособными, а эффективность природоохранных мероприятий существенно увеличится за счет возможности снижения эколого-экономических рисков до приемлемого уровня.

Развитию агропромышленного комплекса в России в настоящее время, уделяется большое внимание. Это вызвано рядом факторов, среди которых, в т.ч. необходимостью обеспечения национальной безопасности и переходом России к политике импортозамещения. Существенные финансовые вливания со стороны государства и внедрение большого числа государственных программ должны повысить инвестиционную привлекательность агропромышленного комплекса и сделать его конкурентоспособным на мировом рынке, а также обеспечить продовольственную безопасность страны. Однако при реализации данных проектов могут возникнуть проблемы экологического характера. В частности, по мнению саратовского ученого С.А. Андрущенко [1], актуальность проблемы экологизации агропродовольственного сектора обусловлена необходимостью замедления процессов деградации сельскохозяйственных земель, предотвращением роста загрязнения поверхностных и подземных вод, сокращением других видов негативного воздействия на окружающую среду. Экологизация аграрного производства также значится среди целей Государственной программы «Развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Саратовской области на 2014–2020 годы» [8].

Агропромышленный комплекс России является отраслью, где используется большое количество различных ресурсов, включая как их потребление, так и загрязнение. Некоторые ученые ставят сферу АПК на первое место среди других отраслей по антропогенному воздействию на окружающую природную среду.

Экономическая ситуация 1990-х гг. привела к сокращению сельскохозяйственных угодий. Так, посевная площадь сократилась с 117,7 млн га в 1990 г. до 75,2 млн га в 2010 г. Более 190 млн га сельскохозяйственных земель деградировали, в том числе 115 млн га пашни – самой ценной аграрной земли, что явилось следствием водной и ветровой эрозии [2].

Ряд исследователей считает [3], что Россия может получить существенные экономические и социальные выгоды от трансформации аграрного сектора, который должен перейти от традиционного интенсивного аграрного производства к экологически ориентированному.

Ситуация в сельском хозяйстве осложняется также и тем, что воспроизводственные процессы в нем тесно связаны с естественными процессами. Так, процесс механизации сельскохозяйственных работ негативно сказывается на плодородии и качестве почвы, что в конечном итоге приводит к нарушению воздушных и водных режимов, а также режима питания почв – в 2–10 раз уменьшается водопроницаемость почвенного покрова.

Другим направлением негативного экологического воздействия является химизация, которая в сельском хозяйстве связана с внесением различных удобрений в почву. Результатом данной деятельности является то, что в почве в течение многих лет накапливаются большое количество токсичных элементов, наносящих непоправимый ущерб окружающей среде.

Довольно неблагоприятная экологическая обстановка наблюдается и в сфере мелиорации земель. В частности, данный вид деятельности





вызывает засорение почв из-за обильного полива и высокого уровня подземных вод. В настоящее время площадь орошаемых земель составляет более 290 млн га. Загрязнение ближайших к орошаемым площадям водоемам вызвано дренажными водами, которые несут в себе различные минеральные удобрения, включая пестициды.

Проблема образования различных видов отходов в сельском хозяйстве, включая опасные, также не менее актуальна. Особую тревогу вызывают крупные животноводческие комплексы, которые наносят непоправимый ущерб окружающей среде. Провоцируя различные эпидемии, биологические отходы наносят не только экологический, но и значительный экономический ущерб сельхозтоваропроизводителям и приводят к социальным негативным последствиям. Территории, на которых складываются биологические отходы, приводят к деградации больших площадей сельскохозяйственных земель, а также существенно снижают их инвестиционную привлекательность.

Необходимо учитывать и тот факт, что биологические отходы являются ценным сырьем для производства кормов с высоким содержанием жиров, протеина, а также макро- и микроэлементов. В то же время биологические отходы могут нанести значительный экологический и санитарно-эпидемиологический ущерб окружающей среде, являясь потенциально опасной средой для размножения патогенных микроорганизмов, накопления химических токсинов и других загрязнителей окружающей природной среды.

Доказано, что в трупах животных возбудители африканской чумы активны 2,5–3 месяца, а хранение трупов животных в течение нескольких дней при температуре 21...23 °С способствует резкому увеличению микроорганизмов. В среднем на один 1 см² поверхности биоотходов обнаруживается 1,5 млн микробных клеток [2, 7].

Перерабатывающие отрасли агропромышленного комплекса также экологически небезопасны, так как большинство их не имеет совре-

менных систем очистки, включая предприятия мясной, молочной, масляной и других видов промышленности.

Направления негативного экологического воздействия различных сфер АПК на окружающую среду представлены на рис. 1.

В Саратовской области сложилась непростая ситуация в сфере обезвреживания отходов. Так, на данный момент в области из 793 скотомогильников законсервировано 203 и эксплуатируется 590 единиц. В ведении хозяйствующих субъектов находится 143 скотомогильника, у муниципальных образований – 49, бесхозных скотомогильников в области – 601. При этом отвечают необходимым требованиям законодательства скотомогильники, находящиеся на балансе районных администраций и хозяйствующих субъектов; ревизия скотомогильников показала, что 60 % из них построены в 1990-х гг., 30 % – в 1970-х гг., только 10 % – в 2000-х гг. [9].

В настоящее время в экономике не используются механизмы, которые позволяли бы извлекать высокую прибыль из охраны окружающей среды, включая отрасли АПК. Это связано прежде всего с тем, что выгоды от экологических систем или экосистемные услуги распространяются на большие территории и сложно отследить их потребление участниками рынка. Выгоды от компонентов природной среды в ценовом выражении могут определяться путем стоимости сохранения природного фактора в первоначальном виде и стоимости приведения (восстановления) фактора в первоначальное состояние за счет вложения в его охрану (инвестиции в очистные сооружения, рекультивацию, реабилитацию и т.д.). Является очевидным, что данный механизм не совершенен, так как в случае отсутствия ущерба участникам рыночных отношений достаточно сложно оценить потери для окружающей среды.

Одним из эффективных инструментов снижения рисков и обеспечения прозрачности природоохранной деятельности является экологическое страхование, выступающее в форме страхования ответственности и имущественного страхования [10].

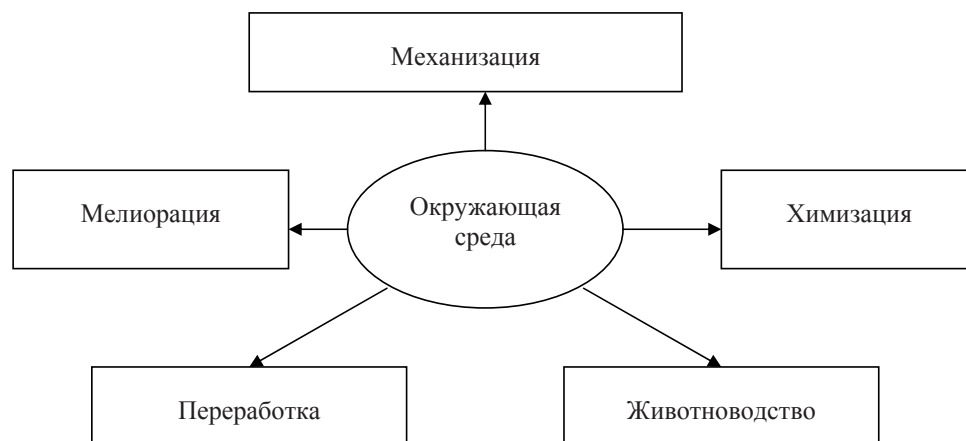


Рис. 1. Отрасли АПК, оказывающие негативное экологическое воздействие на окружающую среду



Риски в сфере АПК, которые подлежат страхованию, целесообразно рассматривать с точки зрения вероятности наступления страхового случая и количественной оценки возможного ущерба. Для сельского хозяйства характерны такие риски, как аварийное загрязнение земель, потеря почвенного плодородия и т.д. Эксплуатационные риски связаны с несоблюдением экологических норм при эксплуатации природных ресурсов, например загрязнение водоемов и земель отходами.

Экологическое страхование позволит не только возместить возможный ущерб, но и снизить вероятность наступления неблагоприятного экологического события за счет реализации функций, присущих страхованию [4].

Экологическое страхование в АПК, по сути, выполняет две основные функции – предупреждение аварийных ситуаций и компенсацию ущерба (рис. 2).

Оценивая компенсационную функцию экологического страхования в АПК, следует отметить, что она находится в тесной взаимосвязи с другими механизмами возмещения ущерба, такими как самострахование, взаимное страхование, выплаты из экологических фондов, банковские и другие гарантии, а также иные источники покрытия.

Страхование ответственности экологических рисков может быть связано с необходимостью крупных выплат страхового возмещения по каждому страховому случаю, что обязывает оговаривать предельный размер выплат. Однако законодательно данная норма (франшиза) не установлена [5]. На наш взгляд, основная функция страхования, которая должна быть реализована в области экологического страхования сельского хозяйства – превентивная или превентивная, направленная на предупреждение страхового случая, а не на его покрытие. В этом случае будет достигнута главная цель, связанная с предотвращением возможного эколого-экономического ущерба.

При реализации превентивной функции экологического страхования в АПК необходимо предусмотреть:

право страховщика осуществлять контроль безопасности страхуемого объекта (соблюдение санитарно-эпидемиологических норм, наличие фильтров, соответствие объектов экологическим требованиям и т.д.);

обязанность страхователя информировать страховщика о возможности возникновения чрезвычайной аварийной ситуации (попадания загрязнителей в подземные и поверхностные воды, химическое заражение и т.д.);

уменьшение страхового взноса для потенциального страхователя или компенсация ему части уплаченной страховой премии в случае, если снижены риски возникновения чрезвычайных ситуаций в рамках заключенного договора страхования.

Организация процесса экологического страхования в области АПК представлена на рис. 3. Следует отметить, что в качестве страховщиков могут выступать как государственные, так и частные компании. Схема, предусматривающая возмещение части страховой премии государством, не новая, однако в экологическом страховании она не используется. Основная проблема заключается в оценке величины риска при вышеназванном виде страхования, хотя данные методики в нашей стране уже имеются, но, к сожалению, страховые компании прибегают к этому виду страхования весьма неохотно, из-за высоких рисков и неопределенностей [6]. Поэтому, необходима законодательная поддержка страховой деятельности в области экологического страхования сельского хозяйства. Внедрение системы экологического страхования может происходить параллельно, например со страхованием от природных катаклизмов. Главное в процессе экологического страхования – это установление величины экологического ущерба от деятельности различных отраслей



Рис. 2. Функции экологического страхования в сельском хозяйстве



сельского хозяйства. В результате объективной оценки ущерба и оптимально выстроенной страховой схемы станет возможным выполнение главной страховой функции в экологическом страховании – превентивной, ведь предупреждение возможного экологического ущерба – главное направление в области охраны окружающей среды. Также, наличие страховой схемы делает более прозрачной статистическую отчетность и учет различных видов загрязнений.

Механизм экологического страхования построен на основных принципах страхования, а именно вероятностном распределении случайных событий. Основная сложность в экологическом страховании заключается в том, что в настоящее время очень сложно смоделировать аварийную экологическую ситуацию и соответственно стоимость причиненного ущерба из-за отсутствия сколько-нибудь достоверной и даже приблизительной статистической информации, а также невозможности просчитать масштаб деятельности в сфере АПК.

Характерными условиями страхования ответственности за вред, причиненный в результате сельскохозяйственной деятельности, являются:

обоснованная оценка степени риска и неопределенности при заключении договора страхования;

выплата страхового возмещения страхователям, связанного с теми отраслями, в которых особенно высока степень риска при условии соблюдения ими предусмотренных в договорах страхования мер по снижению его степени и предупреждению убытков;

исключение из договоров страхования рисков ответственности за ущерб, вызванный по-

стоянными или повторяющимися аварийными случаями, а также выбросами загрязняющих веществ в пределах норм и нормативов, установленных законодательно или на уровне соответствующих ведомств;

установление лимитов ответственности (страховых сумм) по возможным видам загрязнения.

К сожалению, в настоящее время имеется целый ряд трудностей для внедрения в сельское хозяйство экологического страхования в связи с тем, что данный вид страхования может осуществляться страхователями как за свой счет, так и за счет заинтересованных лиц. Однако обязательное страхование ответственности за счет бюджета не предусмотрено и законодательно не прописано.

При этом экологическое страхование регулируется в законодательстве как прямо, так и косвенно, т.е. в контексте страхования гражданской ответственности за причинение любого вреда.

Правовое регулирование экологического страхования осуществляется фрагментарно, т.е. в отношении одних видов экологически опасной деятельности такое страхование закреплено, а в отношении других нет, при этом сельское хозяйство отдельно не рассматривается; а действующие положения имеют в основном характер переадресации.

Тем не менее существующие нормативные акты не предусматривают законодательное обеспечение в объеме, необходимом для практического внедрения обязательного экологического страхования.

Как отмечалось выше, трудности в определении степени риска и размера страхового тарифа обус-



Рис. 3. Схема стимулирования процесса экологического страхования в АПК

лавливают необходимость особого подхода страховщика к обеспечению финансовой устойчивости страховых операций по договорам данного вида страхования. Страховщик должен формировать дополнительные страховые резервы для исполнения обязательств по договорам экологического страхования, учитывая резерв колебаний убыточности, резерв катастроф и т.д. В связи с этим при осуществлении экологического страхования, в частности в сельском хозяйстве, необходимо использовать механизм перестрахования, сущность которого заключается в передаче риска другим страховым компаниям, что способствует его снижению.

Таким образом, развитие экологического страхования в сельском хозяйстве позволит минимизировать риски экологических правонарушений, снизить издержки в отраслях АПК, а также сделать российский агропромышленный комплекс более конкурентоспособным на мировом рынке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андрющенко С.А. Природоохранная функция научно-производственной инфраструктуры агропромышленного комплекса // Сборник трудов XIII Международной научно-практической конференции Российского общества экологической экономики RSEE -2015 / РОЭЭ-2015 «Теория и практика экономического регулирования природопользования и охраны окружающей среды». – М., 2015. – С. 391–397.
2. Воротников И.Л., Колотырин К.П. Управление биологическими отходами на основе механизмов государственно-частного партнерства и экологического страхования // Научное обозрение. – 2014. – № 4. – С. 355–359.
3. «Зеленая экономика. Новая парадигма развития страны / С.Н. Бобылев [и др.]; под общ. ред. А.В. Шевчука. – М.: СОПС, 2014. – 218 с.
10. Экология и экономика природопользования / Э.В. Гирусов [и др.]. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, Единство, 2002. – 519 с.

4. Колотырин К.П. Эколого-экономическое обоснование инвестиционных проектов в сфере обращения с отходами потребления // Вестник Саратовского государственного технического университета. – 2008. – № 1 (30). – С. 102–109.

5. Колотырин К.П. Экономические инструменты стимулирования природоохранной деятельности // Вестник Саратовского государственного технического университета. – 2009. – № 1 (37). – С. 186–196.

6. Колотырин К.П. Организационно-экономические инструменты в сфере обращения с отходами потребления: Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2010. – 224 с.

7. Кузнецов Н.И., Воротников И.Л., Колотырин К.П. Стимулирование деятельности по обращению с биологическими отходами в системе экономики природопользования // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 9. – С. 69–72.

8. Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Саратовской области на 2014–2020 годы: Государственная программа Саратовской области.

9. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области. – Режим доступа: <http://srtv.gks.ru>.

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.

Колотырин Константин Павлович, д-р экон. наук, проф. кафедры «Организация производства и управление бизнесом в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Якунин Владимир Александрович, аспирант 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: сельское хозяйство; риски; экология; экономика; страхование.

MINIMIZATION OF ECOLOGIC-ECONOMIC RISKS AT REALIZATIONS OF AGRICULTURAL PROJECTS ON THE BASIS OF INSURANCE MECHANISMS

Vorotnikov Igor Leonidovich, Doctor of Economic Sciences, 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

Kolotyryin Konstantin Pavlovich, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the chair «Organisation of manufacture and business management in agrarian and industrial complex», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia

Yakunin Vladimir Aleksandrovich, 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: agriculture, risks, ecology, economy, insurance

Features of realization of projects in agrarian and industrial complex taking into account ecologic-economic risks are considered. Various agricultural branches cause an essential damage to environment, thereby contradicting interests of a society. High level of ecologic-economic risks in domestic agriculture does not allow made production to be competitive in the foreign markets and increases costs. To avoid this situation we offer to use an insurance – effective economic tool. As a result agrarian and industrial complex branch become competitive, and efficiency of nature protection actions will essentially increase at the expense of possibility of decrease in ecologic-economic risks to comprehensible level.





К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕТОДОВ И МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КАК ИНСТРУМЕНТОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

ГЕРАСКИНА Анастасия Александровна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Представлен анализ существующих методов и моделей, используемых в процессе прогнозирования развития агропромышленного комплекса. Исходя из поставленных задач предметом исследования выявлены межотраслевые балансовые модели, многомерный статистический анализ и сценарный метод. По мнению автора, наиболее востребованным на современном этапе развития науки является сценарный подход, целесообразность применения которого подтверждено многочисленными исследованиями. Рассмотрены особенности сценарного метода при определении среднесрочных и долгосрочных перспектив развития агропромышленного комплекса на макро- и микроуровнях. Сделан вывод о возможности использования сценарного подхода для прогнозирования различных институциональных изменений, в том числе и развития сельскохозяйственной кооперации.

Роль экономико-математических методов при разработке планов и прогнозов развития экономики на микро-, макро- и мезоуровнях не вызывает сомнения. В настоящее время без них невозможно обеспечить прогноз развития отечественной экономики, в т.ч. и аграрной сферы.

Согласно общепризнанной точке зрения, все методы экономического прогнозирования можно представить следующими группами: фактографические, экспертные, комбинированные.

Выбор соответствующего прогнозного метода предопределяется наличием необходимой информации и спецификой объекта прогнозирования. Наиболее часто употребляемыми методами прогнозирования развития агропромышленного комплекса, его отдельных показателей, отраслей, институтов и производственных комплексов являются эконометрические, среди которых следует отметить экстраполяцию временных рядов и экстраполяцию регрессионных зависимостей. Так, используя методы экстраполяции, А.П. Потапов осуществил прогнозирование урожайности зерновых культур на основе циклической динамики, связанной с солнечной активностью [12].

При разработке макроэкономического прогноза на средне- и долгосрочную перспективу широко используются балансовые межотраслевые модели. Согласно научной позиции А. Широва и Ф. Янговского, в комплексном макроэкономическом прогнозе, позволяющем обосновать параметры экономической политики как для национального хозяйства, так и для его отдельных секторов, невозможно обойтись без использования таблиц «затраты–выпуск». Функциональное назначение межотраслевой модели в системе прогнозно-аналитических расчетов состоит в согласовании макроэкономических и отраслевых показателей во всем прогнозном периоде [15].

При определении перспектив развития отдельных регионов или территорий широко применяются методы многомерного статистического анализа, среди которых заметно выделяется метод кластерного анализа, его неоспоримым преимуществом является возможность объединения в группы разнородных объектов по нескольким показателям, что позволяет определять приоритетные направления и выявить прогнозные тенденции развития анализируемых объектов. Использование вышеупомянутого метода позволило саратовским ученым осуществить классификацию регионов–субъектов РФ по совокупности признаков, характеризующих уровень интенсивности и масштабы производства мяса свиней; установить основные различия между регионами, вошедшими в различные кластеры по состоянию подотрасли свиноводства. Были выделены регионы, в которых масштаб и уровень интенсивности индустриального производства свинины не соответствует уровню развития сельского хозяйства и экономики региона в целом. Эти регионы могут рассматриваться как приоритетные при размещении крупных инвестиционных проектов. Выделенные кластеры позволили оценить региональные возможности решения проблемы импортозамещения с позиций как ресурсного, так и спросового подходов, а также определить прогнозные тенденции развития отдельных территорий в среднесрочной перспективе с учетом различных сценариев государственной поддержки и соответствующих ограничений как со стороны предложения, так и спроса [1].

В настоящее время большое распространение получил сценарный метод прогнозирования, основное предназначение которого состоит в обосновании приоритетов, учитываемых при выработке конкретных мер экономической политики.



Сценарное прогнозирование основывается на разработке условных представлений об особенностях развития изучаемого объекта и возможном его состоянии на отдельных этапах прогнозного периода. Важнейший элемент сценарного прогнозирования – содержательная интерпретация получаемых количественных оценок, в результате которой выявляются перспективные возможности и проблемы развития [7]. Следует отметить такую отличительную характеристику сценарного метода как вариантность решений. Чаще всего разрабатываются три варианта (сценария). Наиболее типичными являются инерционный (базовый), оптимистический и пессимистический. Инерционный сценарий учитывает экстраполяцию сложившихся тенденций; оптимистический предполагает наличие благоприятных условий развития; пессимистический сценарий ориентирован на неблагоприятные факторы и понижательную тенденцию развития. В то же время возможны различные модификации сценариев, что предопределяется спецификой объектов прогнозирования и реализуемыми целями. Сценарные подходы к прогнозированию на макроуровне присутствуют в исследованиях А.Р. Белоусова, В.В. Ивантера, М.Ю. Ксенофонта, Б.Н. Кузика, Ю.В. Яковца.

Так, в исследованиях А.Р. Белоусова обобщены четыре возможных сценария долгосрочного развития, отражающие различное сочетание ключевых факторов роста. Сценарий «Сверхиндустриальная модернизация» основывается на реализации энергетического, научно-исследовательского, транспортного и сельскохозяйственного потенциалов в рамках долгосрочных проектов; модернизации перерабатывающих производств. Сценарий «Бросок в глобализацию» предполагает разработку долгосрочных проектов, реализующих сравнительные преимущества российской экономики; усиление интеграционных процессов на основе реализации крупномасштабных проектов в сфере энергетики и транспорта. Сценарий «Экономический изоляционизм» делает акцент на модернизации перерабатывающих производств, при этом не предполагается ускорение интеграции страны в мировую экономику. Сценарий, получивший название «Энергетический аутизм», концентрирует внимание на консервации экспортно-сырьевой модели развития, замедлении темпов роста сырьевого экспорта [2]. Такие авторы, как Б.Н. Кузык и Ю.В. Яковец делают акцент на инновационном развитии национальной экономики, выделяя инерционный сценарий и сценарий технологического прорыва. При инерционном сценарии освоение базисных инноваций будет происходить при минимальной поддержке государства. Это приведет к снижению темпов экономического рос-

та, дальнейшей потере конкурентоспособности отечественной продукции и экономики в целом, закреплению сырьевого характера экономики и экспорта. Сценарий технологического прорыва основывается на повышении роли и ответственности государства за технологический уровень и конкурентоспособность экономики, что делает необходимым формирование эффективной национальной инновационной системы [8].

Представляет несомненный интерес сценарное прогнозирование отдельных отраслей и подкомплексов АПК.

В исследованиях ученых ВНИИЭСХ доминируют два основных сценария развития АПК и мясного подкомплекса. Первый отражает сохранение базовых условий функционирования агропромышленного комплекса до 2020 г. Второй сценарий предусматривает улучшение социально-экономических условий функционирования аграрного сектора в 2013–2020 гг. По первому сценарию валовая продукция сельского хозяйства увеличится к 2020 г. по сравнению с 2006 г. в 1,6 раза, или примерно на 4 % в год. Второй сценарий предполагает увеличение объемов производства в 2–2,1 раза, или около 7 % в год. Производство мяса возрастет до 11–12 млн т в убойной массе [14].

Еще один прогноз, проведенный учеными Института народнохозяйственного прогнозирования (ИНП РАН), также предполагает двукратное увеличение объемов производства к 2020 г. в случае благоприятных экономических условий. При этом свинина и птица сохраняют свои доминирующие позиции в структуре производства мяса. Доля говядины в потреблении уменьшится с 33 % в 2006 г. до 26 % в 2020 г., а ее удельный вес в общем объеме импорта возрастет с 27 до 42 %.

Саратовскими исследователями [9] рассчитаны сценарные прогнозы развития животноводства России до 2030 г. с учетом их ресурсного обеспечения в зависимости от динамики технологического прогресса. В сельскохозяйственных организациях ожидалось наиболее высокие ежегодные темпы роста динамично развивающихся в последние годы свиноводства (7 %) и птицеводства (8 %), в связи с чем уместно ожидать увеличения производства мяса всех видов во всех категориях хозяйств к 2020 г. в 1,74 раза по сравнению с 2007 г. и к 2030 г. – в 2,25 раза. В хозяйствах населения объемы производства принимались практически неизменными, а в фермерских хозяйствах предусматривалось небольшое увеличение (примерно 1–2 % в год). Предполагалось, что в сельскохозяйственных организациях инновации будут более активно внедряться в 2020–2030 гг., в связи с чем расход кормов на единицу продукции в этой категории хозяйств снизится к 2030 г.: в свиноводстве – на 30 %, птицеводстве – в 2 раза.



В исследованиях А.П. Потапова осуществлен прогноз развития зернового хозяйства России на основе альтернативных сценариев формирования ресурсного потенциала аграрного производства. Первый сценарий получил название «экспортно-ориентированный», второй – «ориентированный на импортозамещение по мясомолочной продукции», третий – «инерционный». При разработке сценариев принимались во внимание следующие факторы: фактическая и нормативная ресурсобеспеченность, достаточный уровень производства животноводческой продукции, экспортный потенциал зерновой продукции [11].

В настоящее время сценарные условия являются неотъемлемой составной частью прогнозов социально-экономического развития. Разрабатываемые Минэкономразвития и федеральными министерствами программные документы, стратегии и концепции развития агропромышленного комплекса, как правило, основываются на различных сценариях прогноза. Сценарные условия содержат информацию об основных макроэкономических показателях, целевых параметрах, индикаторах, индексах цен, инструментах государственной политики. Например, в прогнозе долгосрочного социально-экономического развития РФ до 2030 г., выполненного Министерством экономического развития России, были обоснованы инновационный и форсированный сценарии развития АПК.

Инновационный сценарий развития отражает сохранение тенденции к импортозамещению, использование конкурентных преимуществ России, улучшение инвестиционного климата, повышение инновационной активности. Рост производства продукции сельского хозяйства в 2030 г. по отношению к 2011 г. составит 131,2 %, пищевой отрасли – 172,9 %. Форсированный сценарий развития ориентирован на интенсификацию всех имеющихся факторов роста АПК – ускоренное инновационное обновление, необходимое для выхода на высокотехнологичный уровень развития; модернизацию социальной и инженерной инфраструктуры села, высокие стандарты жизни сельского населения. Индекс производства продукции сельского хозяйства в 2030 г. по отношению к 2011 г. составит 148 %, а пищевой отрасли – 191,3 %. Модернизация производства на основе инновационного технологического развития позволит применять ресурсосберегающие технологии во всех сферах деятельности, связанных с продовольственным обеспечением. Тем самым будут созданы реальные предпосылки для увеличения производительности труда в сельском хозяйстве к 2030 г. в 1,4–1,6 раза по сравнению с 2011 г., что сопоставимо с ростом производительности труда в аграрном секторе американской экономики [10].

Стратегия социально-экономического развития агропромышленного комплекса Россий-

ской Федерации на период до 2020 г. также использует два сценария: инерционный и инновационный. Инерционный вариант предполагает сохранение действующих экономических механизмов, уровня государственной поддержки, инвестиционных возможностей. Инновационный вариант предусматривает более широкое использование возможностей модернизации производства и ускоренный переход к реализации инновационных разработок [13].

Необходимо отметить значимость сценарного метода для прогнозирования различных институциональных изменений, в том числе и развития сельскохозяйственной кооперации. Исследование проблем создания, развития и совершенствования механизма функционирования как производственных, так и потребительских кооперативов получило отражение в ряде научных публикаций [4].

По состоянию на 1 января 2013 г. в России из 10 319 зарегистрированных сельскохозяйственных производственных кооперативов деятельность осуществлялась в 7588, или 73,5 % от общего количества; из 7324 зарегистрированных сельскохозяйственных потребительских кооперативов деятельность осуществлялась в 4583, что составило 62,6 % [3]. Анкетное обследование пайщиков кредитных кооперативов Вологодской и Саратовской областей показало, что наиболее востребованными являются услуги по обеспечению средствами производства, страхованию, лизинг техники, продвижение продукции на рынках, сервисные, первичная переработка сельскохозяйственной продукции [5].

Для поддержки деятельности кооперативов используются преимущественно такая мера, как возмещение государством части затрат по уплате процентов по кредитам и займам. В отдельных регионах предоставляется поддержка в форме софинансирования капитальных вложений или возмещения части уже понесенных затрат. Подобные меры оказываются сельскохозяйственным потребительским кооперативам Астраханской, Липецкой, Тюменской областей, Красноярского края [6]. В Ведомственной целевой программе «О развитии сельскохозяйственной кооперации на 2014 – 2017 годы и на период до 2020 года» предложены такие меры, как предоставление кооперативам грантов на развитие их материально-технической базы и поддержка в рамках экономически значимых программ [3].

Безусловно, уровень государственной поддержки является одним из приоритетных факторов, который необходимо учитывать при обосновании сценариев развития процесса кооперации. Наряду с этим фактором, по нашему мнению, следует учитывать такие характеристики, как уровень специализации региона; площадь сельскохозяйственных угодий; удельный



вес сельского населения; количество фермерских хозяйств; структура производства по видам продукции и по категориям хозяйств; наличие инфраструктурных объектов.

Настоящее исследование имело целью изучение проблемы применения экономико-математических методов и их использования для определения перспектив развития агропромышленного комплекса, поэтому в задачи автора не входило подробное рассмотрение всех методов, а только тех, которые получили наибольшее распространение при разработке прогнозов развития некоторых институтов и подотраслей сельского хозяйства.

Исходя из поставленных задач предметом исследования послужили межотраслевые балансовые модели, кластерный анализ и сценарный метод.

Наиболее востребованным, по мнению автора, на современном этапе развития науки является сценарный подход, целесообразность применения которого подтверждена многочисленными исследованиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андриющенко С.А., Васильченко М.Я. Оценка региональных факторов развития подотрасли свиноводства с учетом импортозамещения // Научное обозрение. – 2015. – № 4. – С. 211–219.

2. Белоусов А.Р. Сценарии экономического развития России на пятнадцатилетнюю перспективу // Проблемы прогнозирования. – 2006. – № 1. – С. 3–53.

3. Ведомственная целевая программа «О развитии сельскохозяйственной кооперации на 2014 – 2017 годы и на период до 2020 года» (проект). – Режим доступа: <http://www.mcx.ru>.

4. Глебов И.П., Шеховцева Е.А., Дмитриева Г.А. Бизнес-активность и кооперация на селе: факторы импортозамещения на продовольственном рынке сельского населения Саратовской области // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 2. – С. 77–83.

5. Емельянов С. Перспективные модели кооперации в АПК // АПК: экономика управление. – 2011. – № 9. – С. 31–39.

6. Концепция развития кооперации на селе на период до 2020 года (проект). – Режим доступа: <http://www.mcx.ru>.

7. Ксенофонтов М.Ю., Козин Д.Е., Поскачей М.А., Сапова Н.Н. О необходимости перехода на новую парадигму разработки и реализации агропродовольственной политики // Проблемы прогнозирования. – 2008. – № 4. – С. 3–11.

8. Кузык Б.Н., Яковец Ю.В. Россия-2050: стратегия инновационного прорыва. – М.: «ЗАО «Издательство «Экономика», 2005. – С. 129–139.

9. Кутенков Р.П., Андриющенко С.А., Васильченко М.Я. Прогнозы обеспечения населения России отечественной мясомолочной продукцией до 2030 г. // Проблемы прогнозирования. – 2009. – № 5. – С. 75–84.

10. МЭР: Развитие АПК России до 2030 г. Прогноз. – Режим доступа: prodmagasin.ru/2013/01/3/mer_razvitie-apk-rossii-do-2030-g-prognoz/.

11. Потапов А.П. Оценка ресурсного потенциала аграрного производства в задачах стратегического анализа развития агропродовольственного комплекса // Региональные агросистемы: экономика и социология // Ежегодник ИАГП РАН. – 2013. – № 2. – Режим доступа: www.iagpran.ru.

12. Потапов А.П. Ресурсный потенциал аграрного производства России: проблемы формирования и перспективы использования. – Саратов: издательство «Саратовский источник», 2012. – 152 с.

13. Стратегия социально-экономического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года (научные основы). М., 2011. – Режим доступа: www.vniiesh.ru/documents/document_9509.

14. Ушаев И.Г. Направления развития сельского хозяйства России на долгосрочный период // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2007. – № 12. – С. 12–14.

15. Широков А.А., Янговский А.А. Межотраслевая макроэкономическая модель как ядро комплексных прогнозных расчетов // Проблемы прогнозирования. – 2014. – № 3. – С. 18–31.

Гераскина Анастасия Александровна, магистрант специальности «Менеджмент», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия. 410012, г. Саратов, Театральная пл. 1. Тел.: (8452) 26-27-83; e-mail: geraskina.a@rambler.ru.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс; сельскохозяйственная кооперация; кластерный анализ; межотраслевой баланс; методы прогнозирования; сельское хозяйство.

REVISITED THE USE OF FORECASTING METHODS AND MODELS AS TOOLS FOR IDENTIFYING PROSPECTS OF AGRICULTURAL DEVELOPMENT

Geraskina Anastasya Alexandrovna, Magstrand of the specialty «Management», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: agro-industrial complex; agricultural cooperation; cluster analysis; input and output balance; forecasting methods; agriculture.

The analysis of existing methods and models used in the forecasting of agricultural development has been carried out. Based on the objectives, the subjects of investi-

gation were input and output balance models, multivariate statistical analysis and scenario method. According to the author, the most popular at the present stage of science development is the scenario approach, the feasibility of which is confirmed by numerous studies. They are regarded features of scenario method in determining the medium and long term prospects for the development of agriculture at the macro and micro levels. It is made a conclusion about the possibility of using the scenario approach to predict various institutional changes, including the development of agricultural cooperation.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПРИМЕРЕ ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

КУРЫЛЕВА Наталья Евгеньевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

С помощью уравнения регрессии и показателей устойчивости рассчитана колеблемость урожайности агрокультур и продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы в Левобережье Саратовской области в 2004–2014 гг. Выявлены тенденции их изменения, определена величина отклонений фактических значений от тренда, рассмотрены пути обеспечения устойчивого роста урожайности агрокультур и продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы.

Многочисленные экономические преобразования в аграрной сфере конца прошлого и начала нынешнего века, к сожалению, не дали ожидаемого положительного эффекта и не привели к плановому увеличению производственного потенциала сельского хозяйства. Поэтому в государственной программе поставлена задача по наращиванию объемов сельскохозяйственного производства и обеспечению продовольственной безопасности страны за счет успешной реализации стратегии ускоренного импортозамещения и роста экспортного потенциала [1].

Сельскохозяйственное производство, в значительной степени зависящее от природно-климатических условий и особенностей сельского образа жизни, представляет собой специфическую отрасль общественного производства, что отчетливо проявляется на территориях, характеризующихся экстремальными природными условиями. К таким территориям относится Левобережная зона Саратовской области, где преобладают малоплодородные каштановые почвы, сухая степь, переходящая в полупустыню, а среднегодовое количество осадков не превышает 250–300 мм в год. Тем не менее, передовой опыт хозяйствования свидетельствует о том, что здесь можно успешно заниматься сельскохозяйственным производством, получать хорошие урожаи сельскохозяйственных культур, рентабельно вести животноводство. Основной отраслью сельского хозяйства Саратовского Заволжья является зерновое производство. Благодаря разнообразию видов и сортов зерновых культур, высокой их приспособляемости к сложившимся экстремальным почвенно-климатическим условиям и длительности хранения наиболее выгодна специализация на их выращивании в хозяйствах Левобережья, для которых также характерно производство бахчевых культур и овцеводство и молочное и мясное скотоводство.

Устойчивое сельскохозяйственное производство предусматривает способность аграриев противостоять отрицательным воздействиям стихийных сил природы, предупредить или осла-

бить спады агропроизводства. Эффективное управление сельским хозяйством основывается на сопоставлении средств, затраченных в ходе сельскохозяйственного производства, с конечными результатами. Возможность получения полезного эффекта независимо от природных явлений определяется уровнем развития производительных сил субъекта хозяйствования, в том числе и от внедрения инновационных технологий.

Для того чтобы создать условия, необходимые для обеспечения устойчивого сельскохозяйственного производства, нужно выявить тенденции изменения урожайности агрокультур и продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы. Для отображения тенденций их изменения наиболее подходит прямолинейный тренд, так как динамический ряд представляется в виде примерно равномерных изменений уровней. На величину результирующего показателя влияет множество разнообразных факторов природного, экономического, организационного и другого характера. Они неодинаково влияют на рассматриваемые показатели: одни приводят к их росту, другие, наоборот – к снижению. В итоге влияние разнонаправленных факторов взаимно усредняется, а в некоторых случаях взаимно погашается, что приводит равнодействующую их влияния к равномерной тенденции (табл. 1 и табл. 2).

Проведенный анализ позволил выявить положительную динамику урожайности сельскохозяйственных культур за рассматриваемый период, но ежегодные приросты урожайности были незначительными (0,2–5,3 %). Отрицательную тенденцию урожайности однолетних и многолетних трав на сено, сложившуюся на протяжении 1999–2005 гг., удалось преодолеть [4].

Были выявлены благоприятные и неблагоприятные циклы урожайности сельскохозяйственных культур. К неблагоприятным циклам следует отнести годы, в которые урожайность была ниже значения тренда, а к благоприятным – когда его превышала. Разница максимальной и минимальной урожайности сельскохозяйственных культур



**Показатели устойчивости урожайности сельскохозяйственных культур
в Левобережье Саратовской области (в среднем за 2004–2014 гг.)**

Культуры	Уравнение тренда $y = a + bt$	Количество лет с урожайностью		Размах вариации	Коэффициент устойчивости, %	Коэффициент устойчивости изменения, %	Коэффициент прироста (+), снижения (-), %
		выше тренда	ниже тренда				
Зерновые	$y=11,7+0,04t$	5	6	6,7	82	50	0,3
Подсолнечник	$y=6,6+0,09t$	5	6	5,8	79	21	1,4
Овощи открытого грунта	$y=174,5+8,77t$	6	5	99,8	89	82	5,0
Бахчевые культуры	$y=95,6+5,04t$	7	4	80,5	83	70	5,3
Картофель	$y=129,6+0,77t$	8	3	76,8	84	11	0,6
Однолетние травы на сено	$y=13,9+0,39t$	5	6	10,3	76	34	2,8
Многолетние травы на сено	$y=10,8+0,02t$	6	5	8,8	90	5	0,2

(размах вариации) составила 57–88 % от среднего уровня. Значительный размах – это результат, прежде всего, решающего влияния погодного фактора на результирующий показатель в неблагоприятный (сильно засушливый 2010 г.) и благоприятный (в основном 2014 г. с высокими значениями урожайности по многим сельскохозяйственным культурам) периоды.

Анализ коэффициентов устойчивости урожайности сельскохозяйственных культур показал, что наименее устойчивой является урожайность однолетних трав на сено (колебалась на 24 %), наиболее устойчивой – урожайность многолетних трав на сено (колебалась на 10 %). Однако следует иметь в виду, что даже при полной устойчивости роста (снижения) в динамическом ряду может быть колеблемость уровней, поэтому коэффициент их устойчивости будет ниже. Отсюда в качестве характеристики устойчивости изменения динамики был рассчитан индекс корреляции, показывающий степень сопряженности колебаний урожайности с совокупностью факторов. Выявлена наименьшая устойчивость к изменениям урожайности многолетних трав на сено (5 %),

более же устойчивой к изменениям являлась урожайность овощей открытого грунта (82 %).

В животноводстве также удалось преодолеть отрицательную тенденцию, сложившуюся на протяжении 1999–2005 гг., по таким показателям продуктивности, как настриг шерсти и яйценоскость. Анализируя показатели устойчивости за рассматриваемый период в сравнении с периодом 1999–2005 гг., выявлено, что они менее высокие [4]. Это связано, прежде всего, с тем, что животноводство как приоритетное направление получало льготы и субсидии. Вследствие этого и размах вариации имеет существенные значения. Значения индекса корреляции также свидетельствуют о том, что изменения условий ведения животноводства существенно влияют на результирующий показатель.

Повышение колеблемости не всегда оказывает отрицательное воздействие на развитие сельского хозяйства, и это понятно, ведь увеличение урожайности агрокультур или продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы относительно среднего значения за рассматриваемый период вследствие интенсификации сельскохозяйственного

Таблица 2

**Показатели устойчивости продуктивности с.-х. животных и птицы
в Левобережье Саратовской области (в среднем за 2004–2014 гг.)**

Показатель продуктивности	Уравнение тренда $y = a + bt$	Количество лет с продуктивностью		Размах вариации	Коэффициент устойчивости, %	Коэффициент устойчивости изменения, %	Коэффициент прироста (+), снижения (-), %
		выше тренда	ниже тренда				
Валовой надой молока, кг	$y=2819+68t$	5	6	1670	84	44	2,4
Среднесуточный привес КРС, г	$y=343+6t$	5	6	84	92	57	1,8
свиней, г	$y=176+13t$	5	6	251	72	65	7,4
Яйценоскость, шт.	$y=256+t$	6	5	49	93	16	0,4
Настриг шерсти, кг	$y=2,6+0,14t$	6	5	0,7	92	90	5,4





производства – это существенный скачок в развитии, рост производства. Очень важным является максимально возможное повышение уровня урожайности агрокультур и продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы при создании оптимальных для производства условий.

Итак, рассмотренные показатели (см. табл. 1) содержат в себе элементы необходимого и случайного. Необходимость проявляется в форме тенденции исследуемого динамического ряда, случайность – в форме колебаний фактических уровней относительно тренда. Для того чтобы оценить влияние случайного и необходимого на колебание результирующего показателя, автор оперирует величиной удельного веса дисперсии, обусловленной определенными факторами, в общей дисперсии, используя при этом правило сложений этих дисперсий.

Урожайность сельскохозяйственных культур во многом определяется влиянием погодного (случайного) фактора. Доля дисперсии, обусловленной случайными факторами, в общей дисперсии позволит выявить сельскохозяйственные культуры, в наибольшей степени зависящие от погодных явлений (табл. 3).

Таким образом, зерновые, подсолнечник, картофель и многолетние травы на сено – это сельскохозяйственные культуры, в значительной степени подверженные влиянию погодного фактора (на 96–99 %).

Выявленная положительная тенденция как урожайности агрокультур, так и продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы выражается в незначительном ежегодном приросте. В условиях государственной политики импортозамещения в целях обеспечения продовольственной безопасности поставлена задача самообеспечения продовольствием, предполагающая рост отечественного агропроизводства [2, 5]. Существуют внутренние и внешние причины, сдерживающие этот рост.

К внешним причинам нужно отнести диспаритет цен на промышленную и сельскохозяйственную продукцию. При реализации продовольствия необходимо, чтобы вырученные деньги приносили доход сельхозтоваропроизводителю, а не только покрывали затраты на приобретение материально-технических средств. Низкие доходы

сельчан не позволяют выйти им на инновационный путь развития, что, в свою очередь, делает их продовольствие более затратным, стоимость продукции возрастает, страдает ее качество, а это все снижает конкурентоспособность отечественного продовольствия. Отсутствие необходимых денежных средств – это и причина невозможности широкого применения агрострахования с государственной поддержкой. В настоящее время страховщики как участники экономических отношений сельскохозяйственного страхования находятся в более выгодных условиях, чем сельхозтоваропроизводители, отказываясь производить им выплаты вследствие недополучения продукции из-за несовершенной технологии производства [3]. Следует отметить, что государственная поддержка сельского хозяйства в России в целом уступает зарубежной и требует ее увеличения в соответствии с научнообоснованными нормами.

Несмотря на имеющиеся внешние угрозы сельскому хозяйству, особо следует остановиться на внутренних резервах сельхозтоваропроизводителей. Хозяйственная практика показала, что в одних и тех же макроэкономических условиях одни сельхозтоваропроизводители добиваются лучших результатов в сравнении с другими. Работа передовых хозяйств построена на соблюдении принципов экономической эффективности: максимум выгод при минимуме затрат. То есть со средств, которые затрачены в процессе производства, эти хозяйства стараются получить наибольшую отдачу. Затрачивая одни и те же деньги на внедрение технологии производства, при этом, не соблюдая сроки проведения работ, не подготовив специалистов, сами механизмы к работе, хозяйство не дополучает урожайность агрокультур или продуктивность сельскохозяйственных животных и птицы. Таким образом, в современных условиях острого финансового дефицита каждый вложенный рубль должен «осваиваться» и приносить полезный эффект. Государство же в условиях рынка как раз и окажет поддержку таким передовым хозяйствам, т. к. именно они решают вопросы продовольственного обеспечения, решая поставленные властью задачи, при этом не учитываются интересы всех товаропроизводителей.

Таблица 3

Доля дисперсии, обусловленной случайными причинами, в общей дисперсии, %

Культуры	Общая дисперсия (1)	Дисперсия, обусловленная случайными причинами (2)	Доля 2 в 1
Зерно	4,49	4,4	98
Подсолнечник	1,92	1,84	96
Овощи открытого грунта	1155,46	386,33	33
Картофель	458,91	452,98	99
Бахчевые культуры	523,42	269,4	52
Однолетние травы на сено	12,87	11,35	88
Многолетние травы на сено	1,13	1,12	99



Таким образом, чтобы добиться устойчивости агропроизводства, необходимо учитывать вышеперечисленные внешние и внутренние факторы при максимальной адаптации к природно-климатическим условиям, что и подтверждает практическая деятельность передовых хозяйств Левобережья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 гг.: Постановление Правительства РФ от 14.07.2012 г. № 717 // СПС «Гарант».

2. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации на период до 2020 г.: Указ Президента РФ от 30.01.2010 г. № 120 // СПС «Гарант».

3. Курылева Н.Е. Изменения в системе агрострахования и их функциональная роль // Аграрный сектор России: пути взаимодействия в мировом пространстве: материалы международной научно-практической

конференции / под ред. И.Ф. Сухановой, М.В. Муравьевой – Саратов: ООО «ЦеСАин», 2014 – С. 64–68.

4. Курылева Н.Е. О тенденциях устойчивости воспроизводства в сельском хозяйстве Саратовского Заволжья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2007. – № 1. – С. 36–39.

5. Устойчивое развитие сельских территорий на 2014–2017 гг. и до 2020 г.: Федеральная целевая программа; Постановление Правительства РФ от 15.07.2013 г. № 598 // СПС «Гарант».

Курылева Наталья Евгеньевна, старший преподаватель кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.
Тел.: (8452) 23-72-60.

Ключевые слова: устойчивость; тенденции развития; рост; урожайность агрокультур; продуктивность; сельскохозяйственные животные и птицы; страхование; государственная поддержка.

ECONOMIC ANALYSIS OF THE STABILITY OF AGRICULTURAL PRODUCTION IN THE LEFT BANK AREA OF THE SARATOV REGION

Kuryleva Natalya Evgenievna, Senior Teacher of the chair «Agroindustrial Complex Economics», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: stability; trends of development; growth; agricultural crop yield; productivity; agricultural animals and poultry; insurance; state support.

The variance of agricultural crop yield and productivity of agricultural animals and poultry in left bank area of the Saratov region in 2004-2014 has been calculated by the use of regression equation and indicators of stability. The trend of their variance and the deflections from the trend were determined. The ways of sustainable growth of agricultural crop yield and productivity of agricultural animals and poultry were considered.

УДК 65.014

ВЛИЯНИЕ НЕФОРМАЛИЗОВАННЫХ ВНУТРИОРГАНИЗАЦИОННЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ РАЗЛИЧНЫХ КОМПАНИЙ¹

ПИСЬМЕННАЯ Анна Борисовна, Московский государственный университет путей сообщения

Анализ организационной эффективности дан с учетом неформализованных внутриорганизационных взаимодействий. Рассмотрены количественные характеристики организационной эффективности для компаний, состоящих из информационных агентов с разной индивидуальной способностью к передаче и обработке информации.

В современных условиях изменения структуры агропродовольственного рынка как у нас в стране, так и за рубежом вопрос выбора оптимальной организационной структуры является весьма актуальным [2]. Понятно, что универсально оптимальной структуры не существует, однако возможность найти организационные решения, оптимальным образом соответствующие быстроменяющейся внешней среде, в которой существуют участники агропродовольственного рынка, представляется весьма многообещающей. Изменение организационной структуры или ее элементов одновременно является важным резервом повышения эффективности компании, так как не требует значительных усилий и может

обеспечить рост производительности работы структуры управления.

Вопрос влияния внутриорганизационных связей на эффективность работы достаточно сложный, поэтому и привлекает внимание российских и зарубежных исследователей. Под эффективностью работы здесь и далее будем понимать скорость адаптации организации или ее организационной (структурной) единицы в целом к внешним изменениям, скорость внедрения инноваций. Такое

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ в рамках проекта проведения научных исследований «Повышение конкурентоспособности организации на основе оптимизации внутриорганизационных связей», проект № 14-02-00095



понимание эффективности является достаточно общим для организаций или отдельных ее структурных единиц, деятельность которых должна изменяться в соответствии с информацией, поступающей из внешней среды. Примером подобных структурных единиц являются проектные команды, деятельность которых должна изменяться в соответствии с текущим состоянием проекта.

На поведение организационной единицы, ее способность к адаптации оказывает значительное воздействие ее статическая структура, например, матричная или иерархическая. Изменение организационной структуры может привести к существенному росту эффективности работы организации в целом, и величина этого выигрыша будет различна для различных видов организационных структур [3].

В связи с тем, что в реальных организациях кроме формализованных взаимодействий между организационными единицами и внутри них всегда существуют и неформализованные, существенным является вопрос изменения характеристик организационной эффективности при наличии подобных взаимодействий.

Цель данной работы заключается в анализе влияния неформализованных взаимодействий отдельных элементов, составляющих организацию, на эффективность системы в целом.

Чтобы проанализировать влияние внутриорганизационных взаимодействий на деятельность компании, следует рассмотреть как внутриорганизационную деятельность, так и взаимодействие с внешней средой как процесс передачи и обработки информации. Организационную единицу будем представлять как совокупность отдельных единиц, между которыми происходит информационный обмен. В этом случае компания может быть рассмотрена как направленный граф, где отдельным сотрудникам соответствуют вершины, а взаимодействиям между ними – дуги графа. Различным организационным структурам будут соответствовать различные графы. Один из предельных вариантов реализуется, если каждый агент связан со всеми остальными агентами (то есть полная взаимосвязанность, соответствующая предельному размеру организационной структуры организационной единицы). Другой предельный вариант включает в себя центр (ядро) и «спицы» (то есть все агенты подотчетны центральному управлению – предельный вариант механистической модели). Возможна иерархическая древовидная структура или какая-то другая модель структуры организационной единицы.

Для анализа поведения организационной единицы используем методiku, предложенную в [5], где рассматривается взаимодействие отдельных элементов – информационных агентов, составляющих организационную структуру. Предполагается, что поведение отдельного агента определяется (вероятностным образом) совокупным состоянием всех агентов, с которыми он связан.

Поведение системы в целом, наряду со способом связи агентов друг с другом, определяется

также их способностью к преобразованию информации, зависящей и от их собственных возможностей, и от возможности передачи данных по каналам связи между ними. В модели, приведенной ниже, эта способность будет рассматриваться только как характеристика агентов. Мы предполагаем, что в модели происходит обмен только дискретными объемами информации, передаваемой через коммуникационные каналы.

Каждый агент организации может находиться в двух состояниях, обозначаемых 0 и 1. Это состояние может описывать адаптацию агента к изменению, например, приобретение или потерю какого-то рода деятельности, положительно влияющего на функционирование организационной единицы. Взаимосвязь между агентами также имеет простую форму: каждый агент видит, в каком состоянии (0 или 1) находятся связанные с ним агенты. Способность агента переключаться из состояния 0 в состояние 1 является логистической функцией от отношения количества агентов, переключившихся в состояние 1, которых видит данный агент, к общему числу связанных с ним агентов. Параметр логистической функции является параметром, определяющим индивидуальную эффективность отдельного агента к усвоению (передаче) информации. При больших значениях этого параметра агент будет переключаться в новое состояние с большей вероятностью даже при небольшом числе переключившихся «соседей».

Время считается дискретной величиной, и в течение каждого интервала каждый агент может адаптироваться к изменениям (то есть перейти из состояния 0 в состояние 1), в зависимости от информации о «соседях», которая ему доступна, и от его способности обрабатывать эту информацию.

Модель позволяет проводить анализ влияния организационных структур на поведение системы при помощи выбора различных способов соединения агентов между собой. Подобная модель может описывать распространение новых техник работы, нового знания по организации, ее адаптацию к внешней среде. В качестве интегральной характеристики поведения системы и шире – ее эффективности используется время переключения всех агентов, составляющих систему, в новое состояние при условии, что один из них постоянно находится в этом новом состоянии. Ценность данной характеристики в ее интегральном характере, а также в возможности непосредственной интерпретации результата. Данная характеристика позволяет сравнивать между собой принципиально отличающиеся модели [4].

В качестве исследуемой модели организационной структуры была выбрана распространенная модель компании, ориентированной на достижение поставленных целей, представляющая собой модель совокупности связанных проектных команд. Данная модель, в частности, предложена в работе Куна [6], посвященной классификации возможных видов организационных



структур. Данную модель можно рассматривать как типовую для современной компании [7].

При проведении моделирования организация состояла из 50 информационных агентов. Каждый из них входил в одну из пяти организационных единиц. При этом возбуждаемый агент входил в организационную единицу, с которой были связаны четыре остальных. Такая организационная структура позволяет моделировать проектную структуру ad-hoc.

Неформализованные взаимодействия моделировались путем установления взаимодействий между информационными агентами, входящими в различные организационные единицы. При этом учет состояния таких агентов на каждом шаге моделирования был вероятностным, что дает параметр модели, определяющий силу неформализованных взаимодействий. Указанный параметр менялся от 0 (отсутствие неформализованных взаимодействий) до 1 (неформализованные взаимодействия учитываются при каждом шаге взаимодействия).

На рисунке для различных значений параметра силы неформализованного взаимодействия показано относительное время адаптации системы (по отношению к времени без учета неформализованных взаимодействий) в зависимости от параметра индивидуальной эффективности отдельных агентов, составляющих организацию. Видно, что наличие неформализованных взаимодействий оказывает существенное воздействие на поведение организации и может привести в том числе к падению времени адаптации – увеличению эффективности организации – до пяти раз. В целом влияние неформализованных взаимодействий является монотонным, причем при линейном росте вероятности таких взаимодействий их воздействие на адаптационные возможности организации в целом существенно не линейно – прирост способности к адаптации максимален при небольших значениях вероятности таких взаимодействий, затем он начинает уменьшаться.

Механизм воздействия неформализованных взаимодействий связан с появлением еще одного канала информации, дублирующего форма-

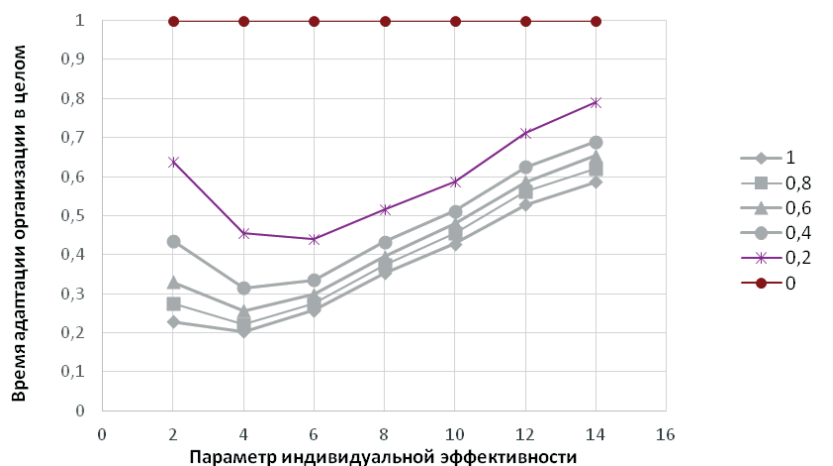
лизованные каналы. При этом по своей природе неформализованные взаимодействия обеспечивают индивидуальному агенту информацию о состоянии организации в целом, что и определяет их значительное воздействие на адаптационные возможности организации.

По мере роста индивидуальной эффективности агентов влияние неформализованных взаимодействий на поведение организации уменьшается. Это связано с тем, что высокоэффективные агенты относительно быстро реагируют на изменение внешней обстановки и добавление нового случайного канала получения информации, отличного от формальных каналов, не оказывают большого воздействия: высокоэффективный агент изменяет свое состояние под влиянием даже небольшого количества доступной ему формальной информации.

Неформализованные контакты оказывают более существенное воздействие на низкоэффективные в среднем компании – при малых значениях параметра индивидуальной эффективности включение неформализованных взаимодействий увеличивает суммарную эффективность компании: дополнительный канал информации о внешней обстановке оказывается важным для принятия решения низкоэффективным агентом. Интересно, что данный эффект не является монотонным: после прохождения некоторого предела, зависящего от размера группы и компании в целом, эффективность компании в целом с учетом неформализованных взаимодействий при уменьшении индивидуальной эффективности начинает падать: информации, поступающей по неформализованному каналу, становится недостаточно, чтобы агент принял решение об изменении своего состояния.

Рассматривая в качестве примера агропродовольственные фирмы, отметим, что по последним статистическим данным развитые иерархические структуры (прежде всего агрохолдинги) в России дают более 80 % коммерческого производства сельскохозяйственной продукции [7]. Подобные фирмы, по нашему мнению, получают максимальный выигрыш от развития неформализованных взаимодействий: по степени эффективности отдельных сотрудников они находятся

в середине кривой, показанной на рисунке. Действительно, при формировании агрохолдинга, как правило, из различных организаций сложно предположить, что индивидуальная эффективность всех сотрудников системы управления вырастет. Одновременно для агрохолдинга при построении вертикально интегрированной структуры характерно формирование иерархической структуры, для членов которой неформализованные взаимодействия дают дополнительный канал информации. Таким образом, для агрохолдингов развитие и включение в систему управления неформализованных взаимодействий



Зависимость изменения времени адаптации организации в целом от частоты неформализованных взаимодействий при различных параметрах индивидуальной эффективности

представляет собой существенный резерв повышения организационной эффективности.

В целом включение неформализованных взаимодействий приводит к положительным изменениям в эффективности компании, особенно для компаний со средним значением индивидуальной эффективности. Данный факт открывает широкие возможности для управления организационной эффективностью при помощи изменения корпоративной культуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аналитическая записка о состоянии сельского хозяйства РФ, декабрь 2014 г. / Торгово-промышленная палата РФ. Комитет по развитию агропромышленного комплекса: <http://tpprf.ru/download.php?GET=6LPA%2F81BmzEi2ep1ruAjw%3D%3D>.

2. Обзор агропромышленного комплекса РФ за 2012-2013 годы: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-Russia-agricultural-sector-survey-2014-rus/\\$FILE/EY-Russia-agricultural-sector-survey-2014-rus.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-Russia-agricultural-sector-survey-2014-rus/$FILE/EY-Russia-agricultural-sector-survey-2014-rus.pdf) Обзоры EY.

3. Письменная А.Б. О выборе оптимальной организационной структуры фирмы в агропродовольственной сфере // Экономическая наука современной России. – 2002. – № 3. – С. 102–110.

4. Письменная А.Б. Повышение эффективности организационной структуры управления транспортной компанией путем внедрения элементов матричной структуры. // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2011. – № 2. – С. 109–111.

5. DeCanio S.J., Dibble C., Amir-Atefi K. The Importance of Organizational Structure for the Adoption of Innovations // Working paper of Univ. of California, 1997.

6. Quinn R.E., Rohrbaugh J. A Competing Values Approach to Organizational Effectiveness // Public Productivity Review, June 1981, pp. 122–140.

7. Yu T., Wu N. A Review of Study on the Competing Values Framework // Int. J. of Business and Management, 2009, Vol. 4, No 7, P. 37–42.

Письменная Анна Борисовна, д-р экон. наук, проф. кафедры «Менеджмент и управление персоналом организации», Московский государственный университет путей сообщения. Россия.

127994, г. Москва, ул. Новосуцевская, 22.

Тел.: 8-926-926-01-11; e-mail: Anna_pismiennaya@mail.ru.

Ключевые слова: организационная эффективность; внутриорганизационные взаимодействия; количественные характеристики.

THE IMPACT OF UNFORMALIZED INTERNAL INTERACTIONS ON ORGANIZATIONAL EFFICIENCY OF THE DIFFERENT FIRMS

Pismennaya Anna Borisovna, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair «Management and Workforce Management», Moscow State University of Railway Engineering, Russia.

Keywords: organizational efficiency; internal interactions; quantitative characteristics of organizational efficiency

Analysis of organizational efficiency is discussed with a specific focus on unformalized internal interactions. Quantitative characteristics of organizational efficiency are considered for firms that consist of information agents with different individual possibility of information processing.

УДК 339.944

ОСОБЕННОСТИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЙ В СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО АФРИКИ

САПУНЦОВ Андрей Леонидович, Институт Африки РАН

Активизация деятельности ТНК в сельском хозяйстве Африки позволяет получить новую технологию и организовать экспорт продовольствия, а также мобилизовать местные капитальные ресурсы и содействовать выполнению прикладных исследований в африканских организациях. В ряде стран, например в Кении, отмечается поступление транснационального капитала в новые экспортноориентированные отрасли, такие как цветоводство и чаеводство. Интенсифицируется бизнес ТНК развивающихся стран Азии в сельском хозяйстве Африки, что также стимулирует параллельную международную миграцию населения.

Сельское хозяйство занимает важное место в экономике Африки, удовлетворяя возрастающий спрос на продовольствие и обеспечивая поступления валютной выручки от экспортных поставок продукции, а в ряде случаев служит базой для индустриализации экономики, ее диверсификации и модернизации. Определенную роль в развитии аграрного сектора сыграла деятельность транснациональных корпораций (ТНК), сопровождающаяся осуществлением прямых иностранных инвестиций (ПИИ), мобилизацией национального капитала и со-

вершенствованием хозяйственных отношений. Эксперты Конференции ООН о торговле и развитии (ЮНКТАД) правомерно прогнозируют, что активизация деятельности ТНК в сельском хозяйстве Африки позволит увеличить объемы выпуска продукции, повысить производительность производства, расширить инвестиционный потенциал местных фермеров, укрепит их позиции в цепочке выпуска сельскохозяйственной продукции и будет способствовать достижению целей экономического развития [7, p. 10]. Однако имеющийся потенциал не используется





в полной мере, в связи с чем важнейшей задачей в развитии сельского хозяйства Африки является повышение уровня его фондовооруженности и увеличение объемов потребляемых факторов производства.

С началом колониальной эпохи сельское хозяйство развивающихся стран стало первой отраслью, в которую начал поступать иностранный капитал: в XVI в. компании-инвесторы европейских держав обустроивали на захваченных территориях плантационные хозяйства, стремясь получить доступ к природным ресурсам и дешевому рабскому труду. На рубеже XIX–XX вв. европейские, американские и японские компании, попадающие под современное определение ТНК, организовали в развивающихся странах плантации хлопка, каучуковых деревьев, сахара и других культур, однако деятельность таких хозяйств ограничивалась вывозом продукции, а ее переработка в принимающих странах практически не осуществлялась.

После второй мировой войны среднемировой темп прироста объемов ПИИ в сельское хозяйство начал отставать от их поступлений в другие отрасли экономики, что было вызвано общей тенденцией к индустриализации, ставшей приоритетнее развития первичного сектора, и расширением обрабатывающей промышленности, не связанной с АПК. Более того, после падения колониальной системы новые государства Африки провели национализацию природных ресурсов и экспроприацию земель сельскохозяйственного назначения, что нанесло сильный удар по бизнесу иностранных инвесторов. Например, за период 1970–1976 гг. в развивающихся странах было экспроприровано 1369 предприятия с участием зарубежного капитала, из которых 272 функционировали в сельском хозяйстве [8, р. 233]. В начале 80-х гг. прошлого века страны Африки ввели ограничения на владение земельными участками иностранными инвесторами, что привело к снижению объемов ПИИ в сельское хозяйство континента и затруднило его организацию на основе плантационной модели [9, р. 218].

В последние годы ТНК вновь стали проявлять заинтересованность к расширению и организации бизнеса в АПК Африки и при ограничениях на осуществление ПИИ стремятся вступать в новые формы хозяйственных отношений с местными предпринимателями. Более того, правительства стран базирования компаний поддерживают подобные инициативы, а развивающиеся страны-реципиенты проводят либерализацию режима приема ПИИ. Транснационализация предпринимательской деятельности в сельском хозяйстве представляет собой подмножество экономических взаимодействий, складывающихся при приеме ТНК в агробизнес

Африки с его основными стадиями производственных отношений.

1. Участие ТНК в снабжении африканских фермеров средствами производства (семена, удобрения, агрохимикаты, сельскохозяйственная техника, ирригационное оборудование) предполагает их централизованные импортные поставки или выпуск в принимающей стране с возможным проведением адаптационных научных исследований и разработок. Производство и импорт указанных факторов производства сопряжены с некоторым трансфертом технологий в принимающую страну и сотрудничеством субъектов аграрного сегмента национальной инновационной системы с ТНК.

2. Организация производства сельскохозяйственной продукции в Африке (и ее первичной переработки, технологически обусловленной для ряда культур) реализуется, во-первых, посредством участия ТНК в капитале аграрных предприятий и управления ими (во владении находятся все активы предприятия, включая земельные участки, в том числе взятые в долгосрочную аренду) и, во-вторых, в рамках контрактных отношений ТНК с местными фермерами. В таких сделках, обычно заключаемых более чем на 2 года, оговариваются объемы, цены, характеристики и условия поставки продукции, а также аспекты оказания ТНК содействия фермерам, в том числе снабжение потребляемыми факторами производства и условия предоставления финансирования. Участие ТНК в этой стадии производственного процесса сопряжено с осуществлением ПИИ в больших объемах, каталитическим эффектом при мобилизации местного капитала и установлением более глубоких хозяйственных связей. Объемы трансфера технологий также увеличиваются, что связано с осуществлением более глубоких прикладных исследований и внедрением передовых зарубежных методов аграрного менеджмента.

3. При участии ТНК в переработке, распределении и обмене сельскохозяйственной продукции деятельность осуществляют, во-первых, оптовые торговые, логистические и транспортные компании, во-вторых, организуются пищевые и текстильные производства, а также предприятия по производству биотоплива и, в-третьих, создаются сети розничных продовольственных магазинов и столовых, предоставляя африканцам зарубежную кухню и эстетику питания. На этой стадии корпорации стремятся внедрить международные стандарты и координировать деятельность в производстве и обмене сельскохозяйственной продукцией, тем самым расширяя доступ Африки к зарубежным рынкам сбыта, развивая экспорт и улучшая его структуру.

Анализ показывает, что деятельность ТНК в Африке наиболее глубоко затронула лишь от-



дельные стадии производства и обмена продукцией агробизнеса, такие как растениеводство и оптовая торговля сельскохозяйственной продукцией. При этом доля сельского хозяйства в накопленных и поступающих общемировых ПИИ крайне незначительна, что также наблюдается в странах Африки. Для стран Африки доля инвестиций в сельское хозяйство в общих объемах поступающих и накопленных ПИИ составляет 0,4 % и постепенно снижается, причем значения этих показателей несколько превышают общемировой уровень (0,2 %), но находятся ниже средних по развивающимся странам (0,5 %).

Однако в ряде африканских государств доля «сельскохозяйственных» ПИИ относительно высока и превышает 10 %: Замбия, Малави, Мозамбик, Свазиленд и Танзания. Это объясняется структурными особенностями национальной экономики, такими как существенный вклад сельского хозяйства в производство ВВП, доступность земель сельскохозяйственного назначения (которые преимущественно можно взять в долгосрочную аренду) и экономическая политика государства, стимулирующая иностранные инвестиции в аграрный сектор [1, с. 26].

Хозяйственные связи и внешние эффекты, возникающие между ТНК и местными инвесторами в сельском хозяйстве, важны для обеспечения экономического развития Африки: поступление зарубежного капитала, технологий и потребляемых факторов производства увеличивает производственные мощности аграрных хозяйств, содействует интеграции африканских производителей в международные цепочки создания стоимости сельскохозяйственной продукции и позволяет развивать инфраструктуру сельских районов. Однако активизация деятельности ТНК в сельском хозяйстве развивающихся стран сопряжена с рядом моментов, отрицательных для местных предпринимателей (в частности, мелких аграрных хозяйств), против которых возможно использование рыночной власти, появившейся у корпораций вследствие концентрации производства. Учитывая преобладание в сельском хозяйстве Африки патриархального уклада при производстве и распределении сельскохозяйственной продукции, деятельность ТНК дестабилизирует сложившиеся методы земледелия и аграрные отношения, в результате чего в невыгодном положении оказываются жители сельской местности.

В отдаленной перспективе сосредоточение крупных земельных угодий в руках ТНК будет увеличивать зависимость Африки от зарубежных инвесторов и может привести к установлению неокOLONиальных отношений между странами-производителями и странами-потребителями сельскохозяйственной продукции. Прием «аграрных» ТНК в экономику Африки связан с рядом

проблемных аспектов социального и политического характера, а также с влиянием на ситуацию в области продовольственной безопасности. Более того, неадекватный государственный природоохранный и сельскохозяйственный надзор может оказаться не в состоянии контролировать применение ТНК «индустриальных» водоемких способов аграрного производства и предотвратить негативные экологические последствия.

Условия и масштабы деятельности ТНК в сельском хозяйстве Африки во многом зависят от специализации его подотраслей. Анализ показывает, что участие корпораций в культивировании основных культур (например, злаковые и рис), их последующей переработке и сбыте является незначительным. В производстве товарных культур ТНК играют более заметную роль: они контролируют цепочку производства стоимости с ее закупочного элемента и выстраивают с местными фермерами контрактные отношения. Уровень вовлечения ТНК в выпуск товарных культур повышается вместе с организационно-экономической интеграцией аграрных хозяйств и производствами на первой стадии переработки продукции. В большинстве развивающихся стран проекты с иностранным капиталом преимущественно ориентированы на выращивание товарных и продовольственных культур, однако в Африке такая деятельность корпораций крайне ограничена и отдельные предприятия культивируют масличные культуры для производства биотоплива. Например, в Эфиопии британские и немецкие ТНК реализуют проект по выращиванию ятрофы и выработки из нее биодизеля.

В беднейших странах контрактные отношения между фермерами и ТНК достаточно распространены, полностью обеспечивая в Мозамбике производство хлопка, в Замбии – хлопка и паприки. В Эфиопии и Кот-д'Ивуаре кофе преимущественно выращивается в мелких аграрных хозяйствах, и ТНК занимают важное место в процессе закупки кофейных бобов, их обжарке и сбыте на мировом рынке. Аналогичные контрактные отношения между местными фермерами и ТНК распространены в цветоводстве Эфиопии, Кении и Уганды. В производстве бананов на территории Африки ТНК также участвуют в контрактных отношениях с фермерами и контролируют экспорт. В ряде случаев учреждаются совместные предприятия, а в Камеруне и Кот-д'Ивуаре корпорации располагают собственными банановыми плантациями.

Выращивание сахарного тростника в Африке принимает форму организации плантационных хозяйств ТНК, роль которых заметна в производстве и экспорте сахара из ЮАР, Малави, Мозамбика, Танзании и Замбии. Например, британская ТНК «Ассошиэтед Бритиш Фудс»

на 51 % участвует в капитале южноафриканской компании-производителя сахара «Иллово». Помимо ЮАР, эта компания организовала плантации сахарного тростника и предприятия по его переработке в Малави, Замбии, Свазиленде, Танзании и Мозамбике.

Примером бурной экспансии «аграрных» ТНК на африканском континенте являются подотрасли растениеводства Кении, такие как чаеводство, цветоводство и садоводство. В прошлом основу чаеводства составляли собственные плантации корпораций, однако после введения ограничений на землевладение компании стали развивать контрактные отношения с местными фермерами и закупать у них чай, предоставляя техническое содействие и обеспечивая сбыт. В настоящее время Кения лидирует в Африке по распространению в чаеводстве контрактных отношений между фермерами и ТНК: порядка 60 % чая выращивается через такие отношения, и компании косвенно обеспечивают работой 55 тыс. местных жителей [3].

В Кении ТНК также установили хозяйственные связи с местными фермерами-цветоводами и учредили оптовые торговые организации. Например, компания «Флауэр Групп», базирующаяся в Нидерландах, учредила в ЮАР филиал, который заключил договоры на выращивание и поставку цветов с более чем 70 мелкими фермерами в Кении. Английская ТНК «Фламинго Холдингз», специализирующаяся на торговле цветами и овощами, участвует в 60 договорах с кенийскими фермерами на выращивание овощей для ее местного филиала [11, р. 212]. С течением времени Кения стала крупнейшим экспортером продукции садоводства в развитые страны.

Не так давно кенийское сельское хозяйство характеризовалось низким уровнем технического и технологического оснащения; местные предприниматели располагали ограниченной информацией о конъюнктуре зарубежных рынков с быстрорастущим спросом на овощи и свежие срезанные цветы. Следует учитывать, что в развитых странах конъюнктура рынков аграрной продукции отличается не только динамизмом предпочтений потребителей и ужесточающимися стандартами безопасности (такими как санитарные и фитосанитарные требования), но и обязанностью аграрных компаний раскрывать информацию о специфике производства, например, о применении природоохранных технологий и обеспечении справедливых и безопасных условий труда на фермах.

Следуя «запросам» зарубежных рынков, ассоциация цветоводческих хозяйств Кении разработала кодекс поведения и хозяйственной этики, в котором содержатся положения о проведении регулярных аудиторских проверок, обеспечении охраны труда и производственной безопасности,

поддержании благосостояния работников, а также решаются разнообразные вопросы трудовых отношений. В этой связи, именно участие ТНК позволило Кении увеличить объемы экспорта продукции садоводства и обеспечить доступ на рынки развитых стран, т.к. мелкие кенийские хозяйства были не в состоянии самостоятельно организовать поставки овощей по ценам, стандартам и во временные рамки, приемлемые для зарубежных сетевых розничных магазинов.

ТНК «Осериан Девелопмент» (Нидерланды) внедрила в цветоводство Кении ряд прогрессивных природоохранных технологий. Например, в целях экономии воды используется гидропоника, и 2/3 энергии, потребляемой фермами, вырабатываются геотермальной установкой на ключевой воде. Развитие цветоводства в Кении также взаимодополняет туристический бизнес, что обусловлено совместным использованием воздушного транспорта для перевозки пассажиров и грузов.

В аграрных предприятиях Африки, занятых выращиванием кофе, заметное место занимает система контрактных отношений в Уганде, которая реализуется швейцарской торговой компанией «Эком Агроиндустриал» через местный филиал «Каваком». Эта схема функционирует в округе Капчорва, где 4 тыс. фермеров (62 % от их общего числа) заключили с компанией контракты на поставку кофе арабика, сертифицированного как органический продукт. Помимо установления закупочной цены, компания перечисляет фермерам премию за соблюдение экологической чистоты продукции и предварительную подготовку кофе, что стимулирует производителей к новым вложениям в оборудование и человеческий капитал. Участие ТНК в выращивании кофе на территории Уганды, а также в рыболовстве и цветоводстве привело к развитию национальных предприятий, оказывающих обеспечивающие услуги и поставляющие товары для филиалов ТНК [4].

Наблюдается активизация «перекрестных» ПИИ в сельское хозяйство развивающихся стран: например, малазийская ТНК «Сайм Дарби» вложила 800 млн долл. в проект по модернизации и расширению либерийской плантации каучуковых деревьев «Гутри», и после завершения работ были организованы порядка 20 тыс. рабочих мест [6]. Среди таких инвесторов заметны панафриканские аграрные ТНК – например, базирующаяся в ЮАР «Тонгаат Хулэтт» вышла на рынки Ботсваны, Зимбабве, Мозамбика, Намибии и Свазиленда, где были образованы предприятия по производству сахара и его переработке, включая выпуск биотоплива и генерацию электричества. Положительно, что в ряде случаев подобные проекты сопровождаются осуществлением капиталовложений в инфраструктуру сельских





районов – например, проект по модернизации плантации сахарного тростника в Мозамбике, начавшийся в 2007 г. с участием маврикийского инвестора и Многостороннего агентства по инвестиционным гарантиям, включил в себя строительство автомобильной дороги, объектов водоснабжения, электрификацию деревни, а также ремонт школы и больницы.

Участие корпораций в переработке сельскохозяйственной продукции является незначительным и фактически ограничено выпуском сахара, а также рядом производств по дистилляции напитков. Имеются отдельные ТНК, базирующиеся в развивающихся странах, организовавшие в Африке аграрные предприятия по производству продукции с более высокой добавленной стоимостью и проявляющие склонность к осуществлению инновационной деятельности. Например, замбийская компания «Замбиф» учредила животноводческие фермы в Гане и Нигерии. Компания резко нарастила объемы ПИИ, что позволило увеличить оборачиваемость и доходность зарубежного бизнеса (см. таблицу) [12].

Продуктивным примером организации технологически независимой переработки продукции и позитивного влияния на местных фермеров является деятельность нигерийского филиала сингапурской сельскохозяйственной ТНК «Олам», который 25 лет тому назад организовал импортные поставки риса. Несмотря на то, что природные условия Нигерии подходят для культивирования риса, объемы местного производства недостаточны для удовлетворения внутреннего спроса. Это вызвано низкой производительностью аграрных хозяйств, которые не располагают ресурсами для приобретения семян и удобрений, не могут обеспечить качество продукции и имеют ограниченный доступ к кредитованию. Сложности в доступе к рынку также усугубляются нехваткой транспорта, плохими и небезопасными автомобильными дорогами и недобросовестными закупочными организациями.

Учитывая высокий уровень импортных пошлин Нигерии на шлифованный рис, в 2005 г. «Олам» взяла в аренду государственное предпри-

ятие по шлифованию риса и начала переработку местного сырья, а в 2007 г. – инвестировала 5 млн долл. в переоснащение и в два раза увеличила производственную мощность. В 2006 г. для повышения качества местного риса компания в сотрудничестве с Агентством США по международному развитию начала реализовывать программу контрактных отношений с фермерами, предоставляла им кредиты на покупку семян и удобрений, а также обеспечила участие нигерийского «Ферст Банка» в программе по предоставлению 20 тыс. мелких аграриев кредитов на общую сумму 5 млн долл. Фермерам были поставлены сертифицированные гербициды, химикаты для защиты растений, удобрения и опрыскиватели, а также даны обязательства закупить урожай по ценам выше среднерыночных.

Эксперты США разработали модель организации фермерского хозяйства, которая используется нигерийцами для подготовки персонала и повышения качества менеджмента, необходимого при сборе урожая. Были учреждены кооперативы по сбыту риса и переговорам об установлении цен; после того как фермеры впервые получили доступ к кредитным ресурсам и надежным каналам сбыта, отмечалось увеличение доходов. Можно прогнозировать, что более масштабная деятельность таких компаний приведет к снижению зависимости Нигерии от импорта риса, по объемам ввоза которого в 2009 г. она заняла второе место в мире, что обеспечило 35 % внутреннего потребления этого товара, тогда как в 2005 г. – 37 %.

Существуют отдельные примеры участия ТНК в проведении исследований по разработке высокоурожайных сортов злаковых культур, позволяющих повысить производительность. Китайские ТНК и Министерство сельского хозяйства Гвинеи учредили китайско-гвинейскую компанию по сельскохозяйственному сотрудничеству и развитию, а также фермерское хозяйство «Коба», в котором в 2003 г. были проведены первые успешные эксперименты по селекции высокоурожайного гибридного риса.

За последние несколько лет ТНК ряда развивающихся стран Азии (Саудовская Аравия, ОАЭ,

Основные показатели зарубежной деятельности «Замбиф», млн долл.*

Показатель	2008	2009	2011	2013	2014
Оборот	165,6	179,1	253,3	294,2	363,9
В том числе Замбия	159,5	172,4	245,1	281,5	347,8
Нигерия	4,5	4,6	5,2	9,9	13,0
Гана	1,6	2,2	3,0	2,7	3,0
Валовой доход	53,0	45,7	70,5	87,7	104,1
В том числе Замбия	52,3	44,2	68,0	85,3	100,3
Нигерия	0,6	0,9	1,5	1,7	2,9
Гана	0,2	0,6	1,0	0,8	0,9

* Финансовый год, закончившийся 30 сентября.

Китай, Индия) и Северной Африки (Ливия и Египет) активизировали процесс покупки земель сельскохозяйственного назначения в странах Африки к Югу от Сахары [5]. Например, за первый квартал 2009 г. саудовские инвесторы вложили 100 млн долл. в эфиопское аграрное хозяйство и культивируют на новых землях пшеницу, а также ячмень. Инвесторы из Саудовской Аравии уже владеют миллионами гектар сельскохозяйственных угодий в Эфиопии и Судане, а китайские инвесторы – преимущественно в Алжире и Зимбабве. В Кении и Танзании практикуется сдача земельных участков в аренду иностранным инвесторам, а в Уганде – продажа, причем порядка 1 млн га земель было продано египетским инвесторам для выращивания пшеницы и кукурузы. В Мадагаскаре решение о заключении договора аренды 2 млн га земель на 99 лет с южнокорейской компанией вызвало общественный протест и вынудило правительство отказаться от сделки.

Имеются свидетельства о международной миграции сельскохозяйственных работников, параллельной потокам ПИИ, и в Африке проживает порядка одного миллиона этнических китайцев, занятых в сельскохозяйственных работах на землях, находящихся в собственности китайских инвесторов [5]. Для культивирования хлопка, сахарного тростника, арахиса, риса-падди, бананов, цитрусовых фруктов и цветов тысячи фермеров мигрировали из Индии в засушливые земли Кении и Уганды и возделывают 20 тыс. га земли, взятые в долгосрочную аренду индийскими компаниями [2].

В бедных странах Африки мелкие местные фермерские хозяйства испытывают трудности в получении доступа к новым технологиям, что является серьезным препятствием для научно-технического прогресса в сельском хозяйстве. Местные производители располагают ограниченным доступом к улучшенному посевному материалу и прогрессивным технологиям предварительной обработки и переработки сельскохозяйственной продукции [10, р. 4–10]. В этой связи особенно важна роль «аграрных» ТНК в качестве агентов, содействующих фермерам в получении и обработке конъюнктурной информации, доступе к финансовым ресурсам, потребляемым факторам производства и передовому менеджменту.

При адекватном государственном регулировании, ориентированном на достижение национальных целей экономического развития стран Африки, участие ТНК в производстве сельскохозяйственной продукции, дополняемое другими источниками инвестиций, станет значимым фактором развития АПК и сельских районов. В дальнейшем, как правомерно прогнозируют эксперты ЮНКТАД, деятельность ТНК усилит роль аграрного сектора в качестве «локомотива» модернизации и диверсификации экономики Африки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова И.О. «Демографический дивиденд» и будущее Африки // Азия и Африка сегодня. – 2014. – № 11. – С. 23–30.
2. 1,000 Indian Farmers Coming to EA // The Nation (Nairobi). – 20.10.2004.
3. Contract Farming Offers Fresh Hope for Africa's Declining Agriculture // East Africa Policy Brief / NEPAD. – 2005. – № 2.
4. Debt-Ridden Andhra Pradesh Farmers Eye Uganda for New Start // IST Financial Express. – 8.11.2004.
5. Land Grab for the World's Farms // BusinessWeek. – 4.05.2009.
6. Malaysian Investors Take Over Guthrie as Ellen Signs \$800 mn deal // The Informer Newspaper Liberia. – 1.05.2009.
7. Maximizing Synergies Between Foreign Direct Investment for Development: Enhancing Productive Capacities / UNCTAD. – N.Y.; Geneva: UN, 2009. – 20 p.
8. Transnational Corporations in World Development: A Re-examination / UNCTC. – N.Y.: UN, 1978. – 343 p.
9. Transnational Corporations in World Development: Third Survey / UNCTC. – N.Y.: UN, 1983. – 385 p.
10. World Development Report 2008: Agriculture for Development. – Wash. D.C.: World Bank, 2007. – 365 p.
11. World Investment Report 2009. Transnational Corporations, Agricultural Production and Development / UNCTAD. – N.Y.; Geneva: UN, – 2009, 312 p.
12. Zambeef Annual Reports 2009–2014. – URL – http://www.zambeefplc.com/annual_reports.

Сапунцов Андрей Леонидович, канд. экон. наук, старший научный сотрудник центра глобальных и стратегических исследований Института Африки РАН. Россия. 123001, г. Москва, ул. Спиридоновка, д. 30/1. Тел.: (495) 695-66-50.

Ключевые слова: Африка; ТНК; ПИИ; сельское хозяйство; растениеводство; развивающиеся страны; экспорт.

THE SPECIFICITIES OF FOREIGN INVESTMENTS IN THE AFRICAN AGRICULTURE

Sapuntsov Andrey Leonidovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Senior Researcher of the Center for Global and Strategic Studies, Institute for African Studies, Russian Academy of Sciences. Russia.

Keywords: Africa; TNC; FDI; agriculture; plant cultivation; developing countries; ex-port.

The admission of TNCs into the African agriculture allows for acquisition of new technology and export stimulation. Such business mobilizes local capital and stimulates applied re-search in African organizations. In some nations, for instance in Kenya, transnational capital flows into new export oriented branches of agriculture, such as horticulture and tea-planting. TNCs from developing Asian countries have become active in the African agriculture. It also stimulates parallel international migration of workers.





ИНСТРУМЕНТЫ ПОЛИТИКИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВИЯ В РОССИИ

СУХАНОВА Ирина Федоровна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ЛЯВИНА Мария Юрьевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ЗАВОРОТИН Евгений Феофанович, ФГБНУ Поволжский научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса

Раскрыты инструменты политики импортозамещения в России. Определены основные риски и последствия роста импорта сельскохозяйственного сырья и продовольствия для национальной экономики России. Сделана попытка разработки комплексного механизма импортозамещения в аграрной экономике, включающего в себя инструменты на макро- и микроэкономическом уровнях. Аргументировано положение о необходимости и целесообразности более широкого использования инструментов импортозамещения на микроуровне. К ним отнесены прямые поставки сельскохозяйственной продукции между производителями и потребляющими регионами, развитие сельскохозяйственной производственной кооперации, широкое использование на региональном уровне ярмарок выходного дня и создание локальных продовольственных систем. Раскрыты и обоснованы возможные стимулы для импортозамещения, которые должны быть созданы на региональном и федеральном уровне. Раскрыты роль и значение инфраструктуры агропродовольственного рынка для успешной реализации политики опережающего импортозамещения. Раскрыты перспективные возможности и результаты импортозамещения, которые проявляются в экономическом, социальном и внешнеэкономическом эффектах. По мнению авторов, к основным результатам осуществления политики продовольственного импортозамещения можно отнести: рост ВВП; достижение макроэкономической стабильности; снижение зависимости от внешнеэкономических факторов; обеспечение продовольственной безопасности России; диверсификация экспорта; улучшение показателей торгового баланса; рост занятости, в том числе сельского населения; ускорение научно-технического прогресса; рост спроса на отечественную продукцию и, как следствие, улучшение конъюнктуры внутреннего продовольственного рынка; общее повышение доходности сельских товаропроизводителей.

Введение санкций западных стран привело к ответным шагам со стороны России. Принятие контрсанкций имело следствием изменение отношения к вопросам производства сельскохозяйственной продукции и обеспечения продовольственной безопасности страны [7]. Проблема импортозамещения назрела давно, о чем свидетельствует принятие Доктрины продовольственной безопасности в 2010 г. Однако на фоне ограничительных мер во внешней торговле продовольственными товарами с западными странами данной проблеме уделяется особое внимание.

Неограниченный рост импорта продовольственных товаров имеет негативные последствия как для аграрного сектора России и сельского населения, так и для всей экономики. Основные

опасности бесконтрольного насыщения рынка импортным продовольствием связаны, в первую очередь, с падением доходности отечественного сельскохозяйственного производства и, как следствие, повышением уровня безработицы [7].

Рост импорта и нерешенные проблемы в аграрной сфере повлекут за собой «по цепочке» проблемы в других секторах народного хозяйства. Например, сокращение объемов аграрного производства вызовет снижение и без того низкого спроса на продукцию отечественного машиностроения. На национальном уровне это может вылиться в снижение темпов экономического роста и в конечном итоге сокращение ВВП (рис. 1).

Для обеспечения дальнейшего развития отечественного сельского хозяйства необходим поиск кардинальных мер поддержки [5].

В противном случае рост импортных поставок неизбежен. Это, в свою очередь, приведет к снижению показателей самообеспеченности по ряду продовольственных позиций и невыполнению задач, закрепленных в Доктрине продовольственной безопасности.

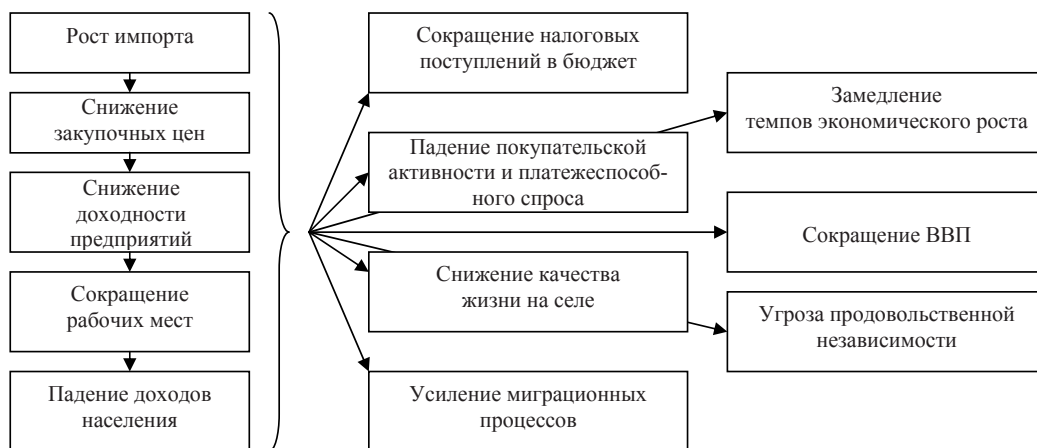


Рис. 1. Основные риски и последствия роста импорта сельскохозяйственного сырья и продовольствия



В целях дальнейшей поддержки отечественного аграрного сектора Министерством сельского хозяйства РФ предложены такие меры, как продление срока действия нулевой ставки по налогу на прибыль, льготы по уплате НДС при импорте племенного скота вплоть до 2020 г. К тому же, в рамках разрешенных мер поддержки по условиям ВТО существует возможность поддержки аграрного сектора тех регионов страны, которые признаны неблагоприятными для ведения сельскохозяйственного производства.

Для разрешения проблем, накопившихся в сельском хозяйстве, поддержки отечественных производителей, стимулирования внутреннего производства, повышения конкурентоспособности необходимо повышать доступность кредитных ресурсов, сокращать налоговое бремя, предоставлять налоговые льготы, устанавливать специальные тарифы на энергоносители, стимулировать интенсификацию и внедрение инноваций, поддерживать экспорт.

В настоящее время необходима совершенно иная концепция аграрной и продовольственной политики, которая должна быть направлена на достижение продовольственной безопасности в кратчайшие сроки [3]. Введение продовольственного эмбарго в ответ на санкции западных стран заставляет по-новому взглянуть на проблемы агропромышленного комплекса. Важнейшей частью продовольственной политики России стал курс на опережающее импортозамещение [8]. По словам Председателя Правительства РФ Д.А. Медведева, стратегическими целями продовольственной политики являются «современное сельское хозяйство, высокотехнологичный пищепром, конкурентоспособная система торговли, современное машиностроение» [6, с. 3].

Достижение указанных ориентиров позволит не только обеспечивать продовольствием собственное население, но и активно участвовать в международной торговле. Реализация мер, направленных на импортозамещение продовольствия, позволила сократить импорт почти на 30 % за первые пять месяцев действия эмбарго. Экспорт отечественной сельскохозяйственной продукции и продовольствия в 2014 г. возрос на 40 %. Были достигнуты плановые показатели, зафиксированные в Доктрине продовольственной безопасности, по таким продуктам, как зерно, сахар, растительное масло, картофель. По иным видам продовольствия (мясо, молоко, рыба, соль) также происходит рост показателей самообеспеченности [6].

До последнего времени в России не существовало государственных программ, основной целью которых было импортозамещение. В настоящее время вопросы импортозамещения продовольствия являются приоритетными [5].

На Государственном совете РФ по экономике 18 сентября 2014 г. В.В. Путин поставил конкретные задачи по организации импортозамещения. Причем речь шла не просто об импортозамещении, а об опережающем импортозамещении,

создающем свою собственную самодостаточную экономику [3]. По словам Президента РФ, «опережающее импортозамещение – это не только производство отечественных товаров в достаточном количестве, но и технологическое замещение» [3].

В соответствии с Поручением Президента РФ, по итогам заседания Государственного совета Правительством Саратовской области были разработаны и утверждены Концепция импортозамещения в реальном секторе экономики Саратовской области и План по содействию импортозамещению в реальном секторе экономики Саратовской области на 2015–2016 гг. [9]. В Концепции определены не только экономические, но и социальные приоритеты импортозамещения на ближайшие годы. Планом предусмотрено стимулирование импортозамещения путем оказания финансовой, информационной и консультационной поддержки научно-технической и инновационной деятельности, развитие кадрового потенциала, инвестиционной и внешнеэкономической активности.

27 января 2015 г. распоряжением № 98-р был утвержден План первоочередных мероприятий по обеспечению устойчивого развития экономики и социальной стабильности в 2015 г. [10]. Одним из ключевых направлений деятельности в рамках реализации указанного плана является поддержка импортозамещения и экспорта по широкой номенклатуре несырьевых товаров. Меры, предусмотренные в указанном документе, должны способствовать «активизации структурных изменений в российской экономике, стабилизации работы системообразующих организаций в ключевых отраслях и достижению сбалансированности рынка труда, снижению инфляции и смягчению последствий роста цен на социально значимые товары и услуги для семей с низким уровнем доходов, достижению положительных темпов роста и макроэкономической стабильности в среднесрочной перспективе» [10].

В целом для России необходимо не только определение вектора развития отечественного аграрного сектора, но и разработка комплексного механизма агропродовольственного импортозамещения, включающего в себя определенные инструменты. По имеющемуся в экономической литературе мнению, механизм импортозамещения представляется необходимым рассматривать отдельно применительно к промышленной политике и применительно к сельскохозяйственной политике, так как они обладают существенной спецификой и отличаются по направлениям, методам и инструментам.

Выбор механизма агропродовольственного импортозамещения зависит от состояния экономики, степени протекционизма, состояния рынка и уровня развития внутреннего производства. Инструменты импортозамещения продовольствия должны включать в себя весь комплекс экономических мер, способствующих решению поставленных в данной области задач. К ним можно отнести организационно-правовые, таможенно-тарифные, денежно-кредитные, бюджетно-налоговые, инвестиционные, инновационные и институциональные меры.



Инструменты агропродовольственного импортозамещения следует дифференцировать на макро- и на микроэкономическом уровне [2]. На макроуровне инструментов импортозамещения несколько. Основные из них – валютный курс, инструменты девальвации рубля, регулирование ключевой ставки ЦБ РФ. Указанные инструменты используются на современном этапе реализации политики импортозамещения весьма неэффективно. Даже декабрьское, «отчаянное» повышение ключевой ставки с 10,5 до 17 % не смогло ослабить давление международного финансового рынка на рубль, и уже в начале 2015 г. рост курса доллара и евро продолжился. Понижение ЦБ РФ ключевой ставки сначала с 17 до 15 %, а затем до 14 % существенным образом не повлияло на ситуацию на валютном рынке – в июне-июле 2015 г. рубль продолжил свое падение. Можно констатировать тот факт, что условия кредитования аграрного сектора экономики в обозримом будущем не изменятся.

Инструменты импортозамещения на микроуровне целенаправленно практически не используются. К таким инструментам можно отнести следующие:

прямые поставки сельскохозяйственной продукции между производящими и потребляющими регионами;

развитие сельскохозяйственной производственной и потребительской кооперации;

формирование федеральной и региональной инфраструктуры агропродовольственного рынка;

развитие системы контрактации межрегиональных поставок;

совершенствование системы государственных закупок;

совершенствование научно-технической политики;

использование на региональном уровне ярмарок «выходного дня» и постоянных площадок для реализации продукции;

создание локальных продовольственных систем.

К примеру, такой инструмент агропродовольственного импортозамещения, как ярмарки «выходного дня», на региональном уровне используется недостаточно. По данным Правительства Саратовской области в 2013 г. в Саратове было проведено 135 ярмарок, на которых реализовано 1 280 т овощей и 865 т картофеля. При этом общий объем произведенной в области продукции составил 477,8 тыс. т овощей и 368,9 тыс. т картофеля. Иными словами на ярмарках «выходного дня» было реализовано лишь 0,5 % произведенных в регионе овощей и 0,4 % – картофеля [8]. Это свидетельствует о том, что необходимо более активно привлекать сельскохозяйственных товаропроизводителей к участию в ярмарках, увеличивать количество площадок (в настоящее время в г. Саратов их только четыре), проводить более активную информационную политику.

Создание локальных продовольственных систем является одним из основных механизмов решения проблемы продовольственного обеспе-

чения в западных странах. Такие системы позволяют по максимуму использовать имеющийся потенциал населения и ресурсов конкретной местности. Последнее, в условиях необходимости агропродовольственного импортозамещения, является актуальным и для нашей страны.

Локальные продовольственные системы представляют собой децентрализованную модель управления продовольственным обеспечением населения конкретной местности [14]. Возможности их применения широко изучались в странах ЕС. Локальные продовольственные системы предполагают создание необходимых условий для беспрепятственного доступа потребителей к продовольствию местного производства, по большей степени без использования услуг посредников. Они представляют собой такую модель взаимодействия производителей, потребителей и поставщиков продовольствия и сельскохозяйственной продукции, которая не только учитывает сложившиеся экономические, политические, природно-климатические, социальные и иные особенности конкретной территории, но и предупреждает вытеснение с рынка местных производителей продовольствия [14].

В рамках локальных продовольственных систем функционируют так называемые альтернативные агропродовольственные сети, основанные на реализации продовольствия местному населению напрямую без использования услуг ритейлерских компаний. Таким образом, население имеет возможность приобретать местную продукцию по более низким ценам, а производители – получают возможность гарантированного сбыта. Реализация продукции в рамках альтернативных сетей происходит в рамках специализированных поставок – посредством сельскохозяйственных ярмарок, специализированных продовольственных магазинов, целевых поставок, прямых закупок продовольствия у производителей [14].

Использование локальных продовольственных систем в качестве инструмента агропродовольственного импортозамещения в России позволит улучшить продовольственное обеспечение населения, повысить эффективность функционирования и конкурентоспособность сельских товаропроизводителей, расширить поставки местного продовольствия на региональном рынке. Тем самым местные товаропроизводители получат более выгодные условия реализации продукции, что особенно важно для малых предприятий. Именно у них возникают наибольшие затруднения в плане доступа на региональный агропродовольственный рынок. Создание локальных агропродовольственных систем должно быть основано на обеспечении приоритетного доступа местных производителей на региональный агропродовольственный рынок.

Для достижения плановых показателей продовольственной безопасности и эффективной реализации государственной продовольственной политики должны быть созданы определенные стимулы агропродовольственного импортозаме-



щения как на федеральном, так и на региональном уровнях. Основные профицитные в плане производства регионы должны иметь более выгодные условия получения финансовой помощи и бюджетных субсидий из федерального центра. Сельскохозяйственные товаропроизводители должны иметь возможность ведения расширенного воспроизводства за счет упрощенного доступа к кредитным ресурсам. Именно это позволит осуществлять технико-технологическую модернизацию производства. При этом необходима активная поддержка со стороны государства в области реализации продукции, в том числе за счет развития инфраструктуры агропродовольственного рынка, ярмарочно-выставочной деятельности, консультационной и информационной поддержки.

В настоящее время модернизация инфраструктуры агропродовольственного рынка – важнейшая задача государства, которую необходимо решить в кратчайшие сроки. Отсутствие коммуникаций, необходимых для сбыта продукции, не позволит увеличить объемы межрегиональных поставок и продовольственное обеспечение дефицитных регионов. Развитие инфраструктуры агропродовольственного рынка – важнейшее условие дальнейшего развития аграрного производства, поскольку она обеспечивает условия для гарантированного сбыта произведенной сельскохозяйственной продукции [4].

К сожалению, задача создания современной инфраструктуры агропродовольственного рынка так и осталась не решенной [1]. Это непосредственным образом влияет на возможности реализации произведенной продукции не только внутри одного региона, но и на возможности осуществления межрегиональных и даже международных поставок. Последнее особенно важно для «профицитных» регионов, имеющих приграничное положение (например, Саратовская область). Неразвитая инфраструктура не позволяет областным товаропроизводителям воспользоваться преимуществами межрегиональной и международной торговли. В результате происходит снижение конечных результатов хозяйственной деятельности, нарастание кризисных процессов и банкротство. Для эффективной реализации стратегии продовольственного импортозамещения необходимо создание современной инфраструктуры, а именно – сети дорог, крупных логистических центров, перевалочных пунктов, специализированных сельскохозяйственных рынков, ярмарок.

Одним из гарантированных каналов сбыта выращенной продукции для товаропроизводителей на региональном уровне становятся именно сельскохозяйственные рынки. Они позволяют товаропроизводителям различных форм собственности осуществлять сбыт произведенной продукции, минуя посредников. Потребители, в свою очередь, приобретают продовольственные товары по более низкой цене, нежели в магазинах. Таким образом, реализуется механизм продовольственного импортозамещения, решается проблема продовольственного обеспечения, повышается эффективность хозяйственной деятельности.

Результатом агропродовольственного импортозамещения должно стать достижение продовольственной безопасности страны по всем ключевым продуктам питания, повышение конкурентоспособности отечественной сельскохозяйственной продукции, создание новых рабочих мест, диверсификация внутреннего производства и экспорта [12]. При реализации стратегии импортозамещения необходимо не просто увеличивать объемы производства сельскохозяйственного сырья, но и переориентировать производство на продукцию с высокой степенью переработки. В данном случае необходимо понимать, что импортозамещение должно быть не только количественным, но и качественным. Импортозамещающая политика должна быть направлена не только на многократное увеличение производства аграрной продукции, но и на диверсификацию. Как мы упоминали выше, плановые показатели Доктрины продовольственной безопасности по отдельным видам продуктов питания уже достигнуты. При этом зачастую акцент делают именно на количественных показателях. К примеру, степень самообеспеченности населения Саратовской области овощами местного производства составляет 160 % [13]. Однако, региональное овощеводство характеризуется весьма узким ассортиментом, а основная доля производства приходится на самые распространенные и менее трудоемкие культуры (капуста, лук, морковь). В связи с этим, на наш взгляд, стратегия импортозамещения продовольствия должна быть не только «количественной», но и «ассортиментной».

По мнению авторов к основным результатам осуществления политики продовольственного импортозамещения можно отнести: рост ВВП; достижение макроэкономической стабильности; снижение зависимости от внешнеэкономических факторов; обеспечение продовольственной безопасности России; диверсификация экспорта; улучшение показателей торгового баланса; рост занятости, в том числе сельского населения; ускорение научно-технического прогресса; рост спроса на отечественную продукцию и, как следствие, улучшение конъюнктуры внутреннего продовольственного рынка; общее повышение доходности сельских товаропроизводителей [13].

Реализация стратегии агропродовольственного импортозамещения позволяет получить экономический, социальный и внешнеторговый экономический эффекты [11]. Экономический эффект импортозамещения выражается в росте ВВП, увеличении бюджетных поступлений, повышении устойчивости валютного рынка, росте инвестиционной активности, обновлении материально-технической базы, экономии валютных средств и сокращении затрат на приобретение иностранных ресурсов, развитии смежных отраслей.

Социальный эффект импортозамещения состоит в росте занятости населения, улучшении продовольственного обеспечения, росте благосостояния, увеличении потребности в высококвалифицированных кадрах, замедлении миграционных процессов.

Внешнеторговый эффект импортозамещения включает в себя рост экспортных поставок продовольствия, сокращение импорта замещаемой продукции, увеличение валютных поступлений, диверсификация внешней торговли продовольствием, увеличение доли на мировом рынке, рост экспортного потенциала, снижение зависимости от экспорта сырьевых ресурсов.

Реализация политики агропродовольственного импортозамещения требует взвешенного подхода. Необходимо четкое и последовательное выполнение намеченных мероприятий. Продуманная продовольственная политика и стимулирование товаропроизводителей позволит достичь определенных положительных результатов не только для аграрного сектора, но и для экономики страны в целом. Особая роль отводится комплексному использованию инструментов импортозамещения как на макро-, так и на микроуровне. Создание необходимых условий производства и реализации продовольственной продукции, в том числе за счет развития инфраструктуры, ярмарочной торговли и локальных продовольственных систем, создаст долгосрочные экономические, социальные и внешнеторговые эффекты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильева Е.В., Петрова И.В. Основные проблемы формирования инфраструктуры продовольственного рынка // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2011. – № 7. – С. 79–81.
2. Воронников И.Л., Суханова И.Ф. Совершенствовать механизмы импортозамещения аграрной продукции // АПК: экономика, управление. – 2015. – № 4. – С. 16–27.
3. Вступительное слово В.В. Путина на заседании Государственного совета 28 сентября 2014 г. – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/news/46636>.
4. Горбунов С.И., Васильева Е.В. Развитие инфраструктуры агропродовольственного рынка в условиях санкций, введенных зарубежными государствами // Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы: сборник статей IX Всероссийской науч.-практ. конф. / под ред. И.Л. Воронникова. – Саратов, 2015. – С. 110–113.
5. Делягин М. «Вопрос по импортозамещению стоит так давно, что уже лежит». – Режим доступа: <http://www.buisiness-gazeta.ru/article/115319>.

6. Кузьмин В. А обед по расписанию // Российская газета. Неделя. – 2015. – № 126(6697). – С. 3.

7. Лявина М.Ю. Направления совершенствования политики импортозамещения продовольствия в России // Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы: сборник статей IX Всероссийской науч.-практ. конф. / под ред. И.Л. Воронникова. – Саратов, 2015. – С. 124–127.

8. Официальный сайт Правительства Саратовской области. – Режим доступа: <http://www.hsc.ru/data/2013/>.

9. Об утверждении Концепции импортозамещения в реальном секторе экономики Саратовской области и Плана по содействию импортозамещению в реальном секторе экономики Саратовской области на 2015–2016 годы: Постановление Правительства Саратовской области от 20.01.2015 № 5-П. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/hotlaw/saratov/604613/>.

10. Правительство Российской Федерации (официальный сайт). – Режим доступа: http://government.ru/dep_news/16639/.

11. Сидорова Е.Ю., Каленюк А.А., Козырева О.Н. Использование модели импортозамещения в рамках ЕврАзЭС // Управление экономикой: теория и практика. – 2012. – № 4. – С. 239–247.

12. Суханова И.Ф., Лявина М.Ю. Импортозамещение – основа продовольственной безопасности страны // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 3. – С. 93–99.

13. Суханова И.Ф., Лявина М.Ю. Импортозамещение как фактор роста региональной экономики // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. – 2014. – № 5. – С. 26–36.

14. Local Food Systems in Europe. – URL: http://www.ifz.tugraz.at/content/download/4978/45177/file/FAAN_Booklet_PRINT.pdf.

Суханова Ирина Федоровна, д-р экон. наук, проф. кафедры «Маркетинг и внешнеэкономическая деятельность», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.
Тел.: (8452) 23-72-60.

Лявина Мария Юрьевна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Маркетинг и внешнеэкономическая деятельность», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Заворотин Евгений Феофанович, д-р экон. наук, проф., ФГБНУ Поволжский научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса. Россия.

Ключевые слова: импортозамещение; продовольствие; механизм; инструменты; эффект; аграрное производство.

INSTRUMENTS OF POLICY OF IMPORT SUBSTITUTION OF FOOD IN RUSSIA

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.

Liavina Mariia Yurievna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Marketing and Foreign Economic Activity», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Zavorotin Evgeniy Feofanovich, Doctor of Economic Sciences, Professor, Volga research institute of economy and of organisation of the agroindustrial complex. Russia.

Keywords: import substitution; food; mechanism; instruments; effect; agrarian production.

Import substitution policy tools in Russia are detected. The main risks and consequences of growth of import of agricultural raw materials and food for national economy of Russia are defined. Attempt of development of the complex mechanism of the import substitution in agrarian economy including tools on macro- and a microeconomic level is made. The provision on need and expediency of broader use of instruments of import substitution at the microlevel is reasoned. Direct deliveries

of agricultural production between the making and consuming regions, development of agricultural production cooperation, wide use at the regional level of fairs of the day off and creation of local food systems are referred to them. Possible incentives for import substitution which have to be created at the regional and federal level are opened and proved. The role and value of infrastructure of the agro food market for successful realization of policy of the advancing import substitution is opened. Perspective opportunities and results of import substitution which are shown in economic, social and foreign trade effects are opened. According to authors, it is possible to refer to the main results of implementation of policy of food import substitution: GDP growth; achievement of macroeconomic stability; decrease in dependence on the external economic factors; ensuring food security of Russia; export diversification; improvement of indicators of trade balance; employment growth including country people; acceleration of scientific and technical progress; increase in demand for a domestic production and, as a result, improvement of an environment of the domestic food market; general increase of profitability of rural producers.

